

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР
ВИЩОЇ ТА ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ»**

Збірник тез IV Міжнародної науково-практичної конференції

**«Кліматичні зміни та сільське господарство.
Виклики для аграрної науки та освіти»**

**Київ
2021**

УДК 632.11:37:636.02 (082)

*Рекомендовано до друку Науково-методичною радою
Науково-методичного центру ВФПО (протокол від 26.04.2021 № 2).*

Збірник тез IV Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», квітень 2021 року. Науково-методичний центр ВФПО. – Київ, 2021. – 203 с.

Відповідальні за випуск: Л.В. Малинка, І.О. Моргун (Державна установа «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти»)

Редактор

І.О. Сєрова

За точність і зміст матеріалів, достовірність і розкриття проблеми відповідальність несуть автори публікацій

Глобальна проблема змін клімату, який нині вважають природним ресурсом, для сільського господарства України проявляється в двох головних аспектах, а саме: необхідності скорочення емісії парникових газів, до чого зобов'язують ратифіковані Верховною Радою міжнародні угоди, та забезпеченні стійкої продовольчої безпеки з оптимальним експортним потенціалом виробленої продукції. Кліматичні зміни породжують для аграрного сектору суттєві виклики та загрози. Впродовж останніх десятиліть людство активно шукає відповіді на виклики екологічної кризи, яка з часом лише зростає, та все більше переймається інтенсивністю кліматичних змін, що загрожують глобальній продовольчій безпеці.

Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (ФАО) продовжує досліджувати та консультувати країни щодо кліматично орієнтованих методів ведення сільського, лісового та рибного господарств (Climate Smart Agriculture / Forestry / Fisheries) з метою вирішення таких глобальних завдань, як збільшення продуктивності галузей, скорочення викидів парникових газів та адаптація до зміни клімату. Україна не є винятком.

Відповідно до Рамкової програми співробітництва для України підготовлено програмний документ «Пріоритети з запобігання зміні клімату та адаптації до змін клімату у сільському, лісовому та рибному господарствах України до 2030 року», який, крім теоретичної частини, містить план дій до 2023 року.

Формуючи «Пріоритети з запобігання зміні клімату та адаптації до змін клімату у сільському, лісовому та рибному господарствах України до 2030 року», ФАО приділяє особливу увагу сільському господарству України, яке вже несе збитки внаслідок зміни клімату, тому завдання адаптації до таких несприятливих наслідків, зниження кліматичних ризиків, а також отримання потенційних переваг є нагальними на порядку денному.

Освіта та наука є однією з передумов досягнення сталого розвитку і найважливішим інструментом ефективного управління та обґрунтованого прийняття рішень. Питання сталого розвитку необхідно інтегрувати в систему фахової освіти всіх рівнів і освіти дорослих.

Пропонуємо вашій увазі збірник тез на теми зміни клімату в Україні, її наслідків на вітчизняний агропромисловий комплекс, способів адаптації до несприятливих наслідків зміни клімату та можливостей використання її потенційних переваг. Ці роботи стануть в пригоді профільним державним службовцям, аграріям, представникам наукової спільноти та іншим зацікавленим сторонам.

УДК 504.7:631.11 (045)

ОПАРА М., канд. с/г наук, проф.;

ГОРДЕЄВА О., канд. с/г наук, доц.;

ТАРАНЕНКО С., канд. с/г наук, доц.

Полтавська державна аграрна академія

mykola.opara@pdaa.edu.ua

ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ГАЛУЗЬ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Незважаючи на рекордні врожаї зернових, Україна за останні роки все частіше стикається з невластивими для неї погодними аномаліями, як-то затяжні періоди бездощів'я, спека, градобої, сильні зливи, які негативно впливають на сільське господарство. Але найголовнішою загрозою є посухи.

Характерні вони і для Полтавщини. За даними Полтавського обласного центру з гідрометеорології, загальною тенденцією кліматоутворювальних чинників є підвищення середньорічної температури повітря. Так, за період з 1961 по 1990 рік вона збільшилась на $0,5^{\circ}$, а з 1991 по 2010 рік – на $0,7^{\circ}$. За останні десять років середньомісячна температура на території області збільшилась від $8,4^{\circ}$ до $9,6^{\circ}$, перевищення становить $1,2^{\circ}$. Швидке зростання температури відбувається в зимовий період та в березні-квітні. Стало більше таких явищ, як шквали, сильні зливи, град. Простежується негативна тенденція значного недобору опадів у квітні. Квітневі опади за період 2004–2012 років не перевищували 15–20 мм, створюючи передумови посушливості вже в квітні та травні, збільшується кількість суховійних днів у травні до 4, у червні до 1–3, інколи до 5–8 днів поспіль, що шкодить особливо зерновим культурам. У липні і серпні кількість суховіїв збільшується, але вони відрізняються високими температурами, інколи супроводжуються сильним вітром, збільшується кількість днів з вологістю 30 % та нижче. Все це призводить до висушування верхнього шару ґрунту, значного випаровування вологи і створює непрості умови для пізніх культур, сівби озимих і вимагає прийняття рішучих заходів з нагромадження, збереження і раціонального використання вологи. Важливим у цьому є оптимальний ґрунтозахисний обробіток ґрунту як високоефективний агрометеорологічний прийом із затримання і збереження вологи. Його річний вологонакопичувальний ефект дорівнює 30–50 мм, що особливо важливо під час сильної посухи.

Важливим шляхом накопичення вологи є снігозатримання в зимовий період. У ПП «Агроекологія» Шишацького району обліки накопичення снігу проводили на полях соняшнику, де були залишені стебла на зиму, та на інших полях.

Так, у 2017 році максимальний сніговий покрив, де залишили стебла соняшнику, досягав 35 см, і запаси продуктивної вологи становили 142 мм. На полі, де була стерня ячменю зі стеблами еспарцету першого року життя, ці показники становили 25 см і 110 мм відповідно. На полі під посівом озимої пшениці висота снігу була 20 см і 99,4 мм вологи.

У 2018 році тенденція залишилася такою самою, але з більшими запасами снігу і вологи.

Важливе значення в умовах посилення посушливості клімату мають лісосмуги. Вони захищають посіви від згубної дії суховіїв, послаблюючи силу вітру, сприяють снігозатриманню, зменшенню випаровування води, підвищенню відносної вологості приземного шару повітря. Захищаючи поля від посух і ерозії ґрунту, вони сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур на 15–20 %.

Важлива роль у регулюванні вологозабезпечення сільськогосподарських культур належить науково обґрунтованій сівоzmіні. Сільськогосподарські культури істотно відрізняються за вимогливістю до ґрунтової вологи і мають неоднаковий вплив на водний режим ґрунту. Найбільш глибоко – до 250–300 см висушують ґрунт соняшник, цукровий буряк, люцерна і конюшина багаторічного використання, картопля. Коефіцієнт водоспоживання цих культур надто високий – 600–800 одиниць вологи на одиницю сухої речовини урожаю, тоді як у зернових культур – 350–450, кукурудзи і однорічних трав – 250–400.

Для спрямованого регулювання водного режиму в системі ґрунт-рослина необхідне таке чергування культур, за якого раціональне використання рослинами ґрунтової вологи поєднується з подальшим відновленням її запасів у відповідних шарах ґрунту. Дослідженнями встановлено, що під кукурудзою, озимою пшеницею, занятими парами запаси продуктивної вологи у глибоких шарах ґрунту добре відновлюються. Після соняшнику і цукрового буряку потрібно не менше 3–5 років для відновлення запасів ґрунтової вологи у глибоких шарах ґрунту.

Величезну роль у збереженні біосфери відіграють ліси, тому в умовах глобальних змін клімату необхідно проводити заліснення непродуктивних земель, водоохоронних зон у зв'язку з низькою лісистістю, яка на території Полтавської області становить всього 8,7 %, а в окремих районах – лише 1,5–3 %.

В умовах дефіциту вологи, просування зони степу на північ важливого значення набуває створення високопродуктивних посухостійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур. Шляхом створення таких сортів озимої пшениці, гороху, проса, сої пішли науковці селекційного центру Полтавської державної аграрної академії, створивши близько 50 сортів названих культур, адаптованих до умов Полтавського регіону, посухостійких і водночас високоврожайних. Зміни, що відбуваються з кліматичними

умовами, спонукають до того, що на Полтавщині культивуватимуть невластиві для цього регіону культури.

У нинішніх умовах велике занепокоєння викликає розораність сільськогосподарських угідь. Якщо в США цей показник становить 20 %, у Великій Британії – 18,5, то в Україні – 57 %. Масово розорюються луки та пасовища. Такий стан використання землі спричинює значні ерозійні процеси, які призводять до замулювання водних джерел і можливої появи пилових бурь, безповоротного знищення природних агробіоценозів.

У цих складних кліматичних умовах важливого значення набуває зрошення, зокрема, краплинне.

Прикладом ефективної роботи в умовах кліматичних змін є приватне підприємство «Агроекологія» Шишацького району. Тут значну увагу приділяють нагромадженню, збереженню і раціональному використанню вологи через способи обробітку ґрунту, снігозатримання на полях, широке вирощування багаторічних бобових трав, які в структурі посівних площ займають понад 30 %, домінуючим серед яких є еспарцет.

Крім того, що еспарцет, люцерна нагромаджують у ґрунті значну кількість біологічного азоту, їхня коренева система розпушує ґрунт, сприяє утворенню дрібногрудкуватої структури. Ґрунт краще забезпечений вологою, оскільки коренева система багаторічних трав сприяє кращому проникненню вологи у ґрунт, а наявність на його поверхні зеленого покриву зменшує випаровування.

Вегетативна маса сидератів утворює на поверхні ґрунту шар мульчі, що також утримує вологу. В господарстві щороку одержують понад 70 тис. тонн гною, який переробляють на біогумус – відмінний меліорант і ґрунтополіпшувач, що забезпечує вологоємність і як результат стабільно високий, екологічно безпечний урожай.

Господарство, засноване Героєм Соціалістичної Праці, Героєм України С.С. Антонцем, 40 років працює без застосування синтетичних мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, базується на природному відтворенні родючості ґрунту, збереженні в чистоті навколишнього середовища, виробництва органічної екологічно безпечної продукції.

Виходячи з вищевикладеного, необхідно внести кардинальні зміни в питання накопичення, збереження і раціонального використання вологи ґрунту, вологозабезпечення сільськогосподарських рослин у процесі вегетації.

Ці зміни полягають, передусім, у глибокому розумінні серйозності кліматичних змін для аграрної сфери, чіткого виконання заходів, що рекомендують науковці.

УДК 504.7:556 (045)

ОПАРА М., канд. с/г наук, доц.;

ОПАРА Н., канд. с/г наук, доц.

Полтавська державна аграрна академія

mykola.opara@pdaa.edu.ua

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПОЛТАВЩИНИ ТА ЗАХОДИ ЗІ ЗМЕНШЕННЯ ЇХ НЕГАТИВНОЇ ДІЇ

Водогосподарський комплекс Полтавської області об'єднує річки, понад 2700 ставків і водосховищ з водним дзеркалом 26,4 тис. га, 560 озер, в яких зрегульовано 435 млн м³ води, частина Кременчуцького водосховища. Запаси підземних вод оцінюються у 4,35 млн м³ на добу.

Полтавщина не багата на водні ресурси. За їх запасами вона посідає 11 місце в Україні. Проте природа наділила її розгалуженою сіткою малих річок. За даними паспортизації, в області налічується 146 річок протяжністю 5,1 тис. км, тут формується річний стік до 2 млрд м³ води, дві третини якого припадає на короткий весняний період. Разом з тим, у літньо-осінній сезон, коли є найбільша потреба у воді, більшість річок пересихає. Постійну течію мають лише Псел, Ворскла, Оріль і Сула.

Вдаючись в історію, можна констатувати, що більшість населених пунктів Полтавщини сформувалася саме вздовж берегів річок. Людей приваблювали сінокоси і пасовища, площа яких в заплавах сягає 250 тис. га, рибальство, мисливство, гарні краєвиди. Повноводні артерії були судноплавними.

В 1913 році в Полтавській губернії було до 250 водяних млинів, які, крім помелу зерна, лушення проса, гречки, вівса, сприяли поліпшенню рекреаційних і екологічних функцій річок, заплавних озер, збереженню природних водних систем, розведенню риби, птахів, розвитку флори і фауни. На берегах водойм росли ліси, які слугували захистом їх від випаровування і обміління. Підпір греблею на 1,5–2 м горизонту води створював руслові водосховища на 10–12 км, не затоплюючи луків, та водночас виникало своєрідне підґрунтове зрошення.

Сільські громади не допускали розорювання водоохоронної зони, регулювали випасання худоби. Сіно косили черезполосно, залишаючи трави, насіння яких у повільно розсівалася, збагачуючи видовий склад травостою.

Річки несуть значні запаси енергії. На річках було побудовано 16 ГЕС потужністю від 160 до 500 кВт електроенергії. На жаль, в 70-х роках вони були зупинені та законсервовані, що призвело до аварійного стану гідроспоруд, їх руйнування.

В свій час в області проводили осушення боліт і перезволожених земель, яких налічувалося 110 тис. га. На жаль, тоді не усвідомлювали, що болота є унікальним механізмом природи для мікроклімату, регулювання водообміну та рівня ґрунтових вод на прилеглих територіях. Адже саме в болотах акумулюються талі води, які стають джерелом живлення річок у маловодний сезон. У них розташовані нерестилища риби, місця гніздування птахів та відтворення іншої флори і фауни. Через систематичне спалювання болотної рослинності все вищеназване знищується, болота перестають виконувати властиву їм функцію.

Якщо до 1990 року стаціонарні системи поливали в області понад 100 тис. га, то в 2019 році лише близько 4 тис. га.

Глобальні кліматичні зміни негативно впливають на стан водних ресурсів України, в тому числі і Полтавської області. Річки міліють, висихають ставки, різко знижується рівень підґрунтових вод, в багатьох селах зникає вода в криницях. В річки скидаються побутові стоки, особливо шкідливі залишки синтетичних пральних порошків та інших засобів побутової хімії, що згубно впливає на водний світ і здоров'я людей. За останні роки сток річок до норми скоротився в 3–4 рази.

Загалом екологічний стан водного господарства свідчить про негативні процеси, що відбуваються на річках, водосховищах, ставках. За останні роки значно погіршився екологічний стан середніх і малих річок через малосніжні зими та безводні весни. Понад 20 років не було високих повеней, у період яких відбувається природне самоочищення русел річок.

Важливу роль у створенні ресурсів чистої води відіграють ліси. Збільшення лісонасаджень по водозбірних площах та по берегах річок і водойм сприяє чистоті води в них. Збільшення лісистості в басейнах полтавських річок на 10 % (а не вирубування під водоймище) щороку підвищувало б їх водний режим.

Вирубування лісонасаджень на водозборах призвело до різкого обміління річок і навіть повного їх висихання. Так, за останні 130 років на території Полтавської губернії зникло понад 150 малих і середніх річок.

Зелені лісонасадження на пісках, ярах і крутосхилах, посаджені лісосмуги в сівозмінах поглинають поверхневий стік прилеглих полів, зменшують випаровування вологи.

Враховуючи нинішній стан водних ресурсів, необхідно звернути увагу на малі річки («ще назва є, а річки вже нема»), заліснивши їх береги, зокрема, такими вологонакопичувальними деревами, як верба та вільха, максимально відновивши колишні зрошувальні системи, широке впровадження крапельного зрошення як одного з ефективних прийомів використання води; поліпшення технічного стану наявних і будівництво нових шлюзів-регуляторів на річках; проведення термінових заходів із замулюванням річок, їх очищення і регулювання.

Всесвітньовідомий вчений Докучаєв В.В. у праці «Наши степи прежде и теперь» наголошував: «...заходи повинні бути цілісними, чітко систематизованими і послідовними, як сама природа, і, по-друге, ці заходи мають бути спрямовані, головним чином, на усунення чи в крайньому разі послаблення тих причин, які підірвали наше землеробство, висушили наші ґрунти і ґрунтові води і привели у непридатний стан деякі наші річки, і, по-третє, ці заходи мають спрямовуватися, по можливості, на повне знищення того зла, яке зроблене стихійними силами, а також самою людиною...». Докучаєв В.В. рекомендував перегороджувати русла річок капітальними греблями для регулювання весняних та дощових вод, надавав поради щодо влаштування ставків і водосховищ для риборозведення. Його рекомендації не втратили свого значення і сьогодні.

УДК 631.9 (045)

ТРИПОЛЬСЬКА Г.С., канд. екон. наук, ст. дослідник, ст. наук. співробітник
ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»;
g.trypolska@gmail.com

СНІЖКО С.І., д-р. географ. наук, проф., завідувач кафедри метеорології
та кліматології

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
snizhkosi@gmail.com

ПЕРЕШКОДИ ДЛЯ ПОШИРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КЛІМАТИЧНО-ОПТИМІЗОВАНОГО РОЗУМНОГО ЗРОШЕННЯ В УКРАЇНІ

Сільське господарство України, особливо рослинництво, є надзвичайно чутливим до проявів зміни клімату. Все більше територій потребують зрошення, без якого на півдні України дуже складно вирощувати традиційні сільськогосподарські культури.

Протягом 2019–2021 років в Україні триває проєкт «Оцінка технологічних потреб» (Technology Needs Assessment Ukraine, TNA), що здійснюється за підтримки UNEP DTU – Технічного університету Данії та Програми ООН з довкілля та проводиться під егідою Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. У проєкті TNA однією з перспективних технологій на стику водного та сільського господарства є технологія кліматично-оптимізованого розумного зрошення (КОРЗ). Протягом першого етапу проєкту (2019 р.) саме цю технологію було обрано експертами як найбільш перспективну. Протягом другого етапу проєкту (2020 р.) було оцінено перешкоди для поширення цієї технології в Україні. Протягом третього етапу проєкту (2021 р.) буде складено план заходів для подолання перешкод та поширення технології в Україні. Іншими

перспективними технологіями водного сектору було обрано технології оцінювання ризику посух та їх картування, а також оцінки ризику повеней та їх картування.

КОРЗ є важливим елементом кліматично-оптимізованого сільського господарства. КОРЗ складається з декількох основних елементів, таких як інфраструктура для зрошення, а також «розумне» обладнання (метеостанції та датчики ґрунту). КОРЗ передбачає моніторинг зовнішніх чинників (наприклад, вологості ґрунту або наявності повітря (напр., на глинистих ґрунтах)) разом з моніторингом фізіологічних параметрів водного режиму рослин, на основі яких здійснюється полив. Полив агрокультур саме тоді, коли це необхідно, а не за графіком, може сприяти як економії води, так і підвищенню врожайності (оскільки зникає проблема недоливу чи переливу воду). Зменшене використання добрив призводить до мінімізації втрат ґрунту від ерозії. Підвищення знань сільгоспвиробників щодо ґрунтів і рослин також важливе для точнішого дозування внесених поживних речовин, термінів їх внесення, що відповідатиме більш точним потребам сільськогосподарських культур.

З огляду на потребу у зрошенні, технологія має перспективи значного поширення. В середньостроковому періоді це області, розташовані в зоні Степу, а в довгостроковому періоді – уся країна. Зважаючи на зсув кліматичних зон в напрямку Півночі, найближчими роками до Степу можуть ввійти Одеська, Кіровоградська, Черкаська, Полтавська, Харківська, Луганська, Донецька, Дніпровська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька області. Однак, зважаючи на той факт, що Полісся теплішає швидше за Степ, Полісся також потрібно кліматично-розумне зрошення. Області на Поліссі, які потребуватимуть цю технологію в довгостроковому періоді, можуть включати Сумську, Київську, Чернігівську, Житомирську, Рівненську та Львівську.

В Україні наразі ця технологія представлена лише частково. Станом на квітень 2019 р. в країні налічувалося близько 2,5 тис. метеостанцій, які встановлювали протягом останніх 10–12 років. На жаль, більшість метеостанцій застаріли та не працюють. Метеостанції практично не використовували у поєднанні з наявною зрошувальною інфраструктурою.

В Україні є Стратегія зрошення та дренажу на період до 2030 р., яка визначає потребу в зрошенні, а також обсяг необхідних фінансованих ресурсів. Інвестиції у традиційне зрошення становлять в середньому 2500 дол. США / га, а у КОРЗ – 4200 дол. США / га.

Було визначено низку перешкод поширенню технології КОРЗ регуляторного, технічного та економічного характеру. Для подолання цих бар'єрів було запропоновано запровадження низки заходів, наведених у табл. 1.

Таблиця 1

Перешкоди та заходи для їх подолання для розповсюдження технології КОРЗ

Перешкоди	Заходи
Неврегульованість прав власності	• Створення асоціацій водокористувачів в межах водних басейнів • Розробка механізмів державної підтримки придбання зрошувальної техніки та елементів • Передача зрошувальних мереж на місцевому рівні асоціаціям водокористувачів
Недостатність тарифу на воду для зрошення для оновлення основних фондів	• Тариф на воду для зрошення має покривати не лише операційні витрати (переважно на електроенергію), а й витрати на інновації та розвиток
Обмежена доступність місцевих постачальників обладнання та послуг	• На початкових етапах пристосування імпортованого обладнання до кліматичних умов України • Співпраця виробників зрошувального та метеобладнання з ІТ-компаніями
Низька обізнаність щодо переваг технології	• Вивчення міжнародного досвіду • Кампанії з підвищення обізнаності, які можуть проводити продавці обладнання • Включення інформації про кліматичні технології зрошення до навчальних програм університетів
Застаріла та подекуди фізично відсутня інфраструктура для зрошення	• Оновлення інфраструктури для зрошення асоціаціями водокористувачів • Модернізація зрошувальних мереж
Відсутність детальної оцінки води, доступної для зрошення	• Аналіз та моделювання зміни водного стоку, прогноз впливу посухи на наявність води в річках в Україні
Несанкціонований відбір води для зрошення з артезіанських родовищ	• Ретельний контроль відбору води контролюючими органами
Відсутність нормативно-правової бази, що регулює використання технології	• Зміна відповідних ДСТУ
Економічні та фінансові перешкоди	• Спеціальна програма фінансування, що передбачає відшкодування процентної ставки за позиками комерційних банків • Довгострокові пільгові позики шляхом співпраці з міжнародними фінансовими установами • Звільнення від сплати імпортного податку (присвоєння кодів обладнанню для КОРЗ в системі УКТ ЗЕД)

Джерело: розроблено авторами

Отже, технологія КОРЗ є перспективною, проте має істотний набір перешкод для впровадження. Подолання зазначених перешкод дозволить, в першу чергу, більш раціонально використовувати воду, а також сприяти застосуванню новітніх технологій в рослинництві України.

Список використаної літератури

1. TNA (2019). Technology Needs Assessment Report. Technology Prioritization. URL : <https://tech-action.unepdtu.org/country/ukraine>.

2. TNA (2020). Technology Needs Assessment for Climate Change Adaptation. Barrier Analysis and Enabling Framework Report. URL : <https://tech-action.unepdtu.org/country/ukraine>.

УДК 631.153.7 (045)

ПИСАРЕНКО В.М., *д-р с/г наук, проф.;*

ПИСАРЕНКО П.П., *аспірант*

Полтавська державна аграрна академія

NO-TILL ПРОТИ ПОСУХ

Внаслідок збільшення посушливості клімату, особливо у напівпустельних зонах і зонах ризикованого землеробства, актуальною є система No-till, тобто нульовий обробіток ґрунту [1, 2, 3, 4]. За впровадження цієї системи поверхневий шар ґрунту не розпушується, використовують пряму сівбу культур, поверхня ґрунту покривається шаром спеціально подрібнених рослин (мульчею).

На поверхні ґрунту має сформуватися ґрунтозахисне покриття – суміш ґрунту і подрібнених рослинних пожнивних решток, яке протистоятиме водній та вітровій ерозії, забезпечує збереження вологи, стримує ріст бур'янів, сприятиме активізації мікрофлори ґрунту і стане базисом для відтворення родючого шару та подальшого підвищення врожайності. Встановлено, що непорушна стерня зберігає до 37 % зимових опадів, а поля під паром без пожнивних решток – лише 9 %.

Внесення добрив проводять під час сівби у прорізані сівалкою посівні борозни. Контроль бур'янів базується на застосуванні гербіцидів у період, що передує посіву або після нього.

Головний принцип системи – використання природних процесів, які відбуваються у ґрунті. З'ясовано, що неоране поле на 1–2 метри вглиб пронизане мільярдами капілярів, які утворюються після розкладання кореневої системи рослин та як результат життєдіяльності різних організмів, насамперед, дощових черв'яків, кількість яких за умов цієї системи більше

в 3–4 рази, ніж на оранці. Цими тонкими, але глибокими ходами землю насичує волога. Взимку вона там замерзає і розширює канали. Так відбувається природне розпушування та насичення ґрунту водою і киснем, підтримання його у природному стані. Тому застосування «нульової» технології землеробства через певний час поліпшує фізичний стан ґрунту.

Одним із базових наукових положень за нульового обробітку є обов'язкове залишення всіх рослинних решток на поверхні та їх рівномірне розміщення на полі. Мульча значно зменшує випаровування вологи (на 80 %), а також сприяє конденсації вологи у вигляді роси (атмосферна іригація) у разі зіткнення атмосферного повітря з більш холодною поверхнею ґрунту.

Мульча також стримує ріст бур'янів, їх кількість може бути зменшена майже в 10 разів, а також сприяє активізації мікрофлори ґрунту і є базисом для відтворення його родючості.

Щоб створити ґрунтозахисний шар, потрібно якомога більше мульчі, відповідно під час вирощування культур береться до уваги не лише вихід товарної частини, але й вирощування максимальної кількості біомаси. Наприклад, бажано вирощувати високі, а не низькорослі сорти пшениці озимої, вводити в сівозміну культури з великою кількістю біомаси тощо. Ефект пригнічення проростання насіння бур'янів починає проявлятися, коли кількість пожнивних решток становить 3 т/га, зростає приблизно до 12 % на кожні додаткові 100 кг решток. Маса рослинних решток після збирання врожаю залежно від культури становить 5–10 т/га. Вони містять 6–12 % азоту, фосфору і калію, що становить 300–1200 кг діючої речовини на 1 га. Тому застосування нульової технології через кілька років сприяє поповненню ґрунту елементами живлення рослин та накопичення органічної речовини у верхньому шарі ґрунту завтовшки 10–18 см.

Таким чином, рослинні рештки, залишені на поверхні ґрунту, захищають ґрунт від вітрової та водної ерозії; знижують випаровування вологи з її поверхні; збільшують накопичення вологи внаслідок атмосферної іригації; пригнічують бур'янисту рослинність (внаслідок затінення і алелопатичної дії під час розкладання); поліпшують інфільтрацію ґрунту; оптимізують розмір ґрунтових агрегатів (внаслідок мікробіологічних процесів); збільшують ферментативну активність ґрунту; сприяють збільшенню популяцій дощових черв'яків та мікроорганізмів, забезпечують збільшення вмісту органічного вуглецю у більш глибоких шарах ґрунту, що активізує біоту, а відповідно фотосинтез і ріст урожайності сільськогосподарських культур.

Для поліпшення водного режиму ґрунту, зниження розвитку шкідників, хвороб та бур'янів, підвищення родючості та природного розуцільнення ґрунту корінням рослин важливе значення має сівозміна. Щорічне чергування зернових і широколистих культур порушує цикл життєдіяльності шкідників і хвороб, а також значно зменшує проблему з бур'янами, з якими не впоралися

гербіциди минулого року. Необхідно чергувати злакові та дводольні культури, які мають стрижневу і мичкувату кореневі системи і залишають після себе велику кількість рослинних решток.

Науковці США рекомендують для отримання високого і стійкого врожаю і більш збалансованого забезпечення рослин поживними речовинами у сівоzmіни вводити багаторічні бобові трави, які накопичують біомасу у ґрунті і засвоюють з повітря азот та інші макро- і мікроелементи [4]. Трави також руйнують плужну підшову, очищають поле від бур'янів, шкідників і хвороб, роблять дренаж ґрунту на глибину до 2-х і більше метрів, через який поглинається волога і повітря, поліпшуються умови розвитку біоти ґрунту і кореневої системи культурних рослин. При цьому слід зазначити, що введення у сівоzmіну багаторічних бобових трав зменшує забур'яненість, оскільки вони піддаються частим укосам на зелений корм, а також створюють конкуренцію рослинам бур'янів за освітлення у період їх розвитку.

Рекомендується вводити в сівоzmіну покривні та сидеральні культури з тим, щоб скоротити періоди відсутності на полях вегетуючих рослин і накопичити подушку з рослинних решток, поповнити ґрунт поживними рештками та зменшити забур'яненість поля, поліпшити забезпеченість наступних культур вологою внаслідок створення кореневою системою сидератів дренажної системи. Одними з кращих поживних сидератів є капустяні культури (гірчиця біла, редька олійна тощо). Вони є корисними фітосанітарами та фітомеліорантами. Особливо є необхідними у сівоzmінах, насичених злаковими культурами, забезпечуючи плодozmіну.

При цьому слід зазначити, що в умовах Лісостепу і Степу України ефективність використання покривних (поживних) культур значно залежить від оперативності проведення робіт. Так, для отримання сходів поживних культур, період часу між збиранням основної культури і посівом післяживної має бути не більше трьох годин.

Таким чином, сидерати та покривні культури збагачують ґрунт поживними речовинами, захищають його від водної та вітрової ерозії, зберігають ґрунтову вологу, розпушують і структурують кореневою системою, підвищують уміст гумусу і, як наслідок, поліпшують родючість ґрунту.

Вони також сприяють зменшенню викидів парникових газів внаслідок емісії CO₂, метану та інших газів і поліпшують якість повітря внаслідок поповнення його киснем.

Сівбу проводять безпосередньо по стерні. Для проведення якісної сівби за нульовою технологією необхідно, щоб поле було вирівняним, поживні рештки рівномірно розподілені по полю, сівалка має прорізати ґрунт і поживні рештки, не вминаючи їх у сім'яложе. Більшість моделей стерньових сівалок обладнано туковисівальними апаратами для внесення добрив під час сівби, що дозволяє скоротити кількість проходів по полю.

Для захисту від бур'янів застосовують гербіциди суцільної (до сходів) і вибіркової (після сходів) дії. Найбільш ефективними і малотоксичними для навколишнього середовища є гербіциди суцільної дії на основі гліфосату (ураган форте, раундап, глісол та ін.). У разі накопичення подушки з рослинних решток застосування гербіцидів можна скоротити на 30–40 %, оскільки подушка перешкоджає проростанню бур'янів.

Вважається аксіомою, що відмова від оранки призводить до збільшення використання гербіцидів. Водночас вчені та виробничники США, які віддають перевагу системі нульового обробітку ґрунту, заявляють, що і за цієї системи є можливість зменшення обсягів використання гербіцидів внаслідок біорізноманіття культур у сівозміні, використання мульчі, сівби покривних культур і ефекту синергії та мікоризи. Ці заходи підвищують родючість ґрунту внаслідок мікробіологічної активності, збільшення вмісту органічної речовини, що підвищує стабільність ґрунтових агрегатів та сприяє оптимізації фітосанітарного стану посівів [4].

Відмова від оранки і використання сівалки для прямого висіву абсолютно не означає, що No-till технологія освоєна. Головний принцип системи – використання природних процесів, які відбуваються в ґрунті. Концепція технологій нульового обробітку полягає в тому, що традиційний плужний обробіток ґрунту шкідливий для природного розпушування і розвитку ґрунтового біоценозу загалом. Нульова технологія особливо доцільна за наростаючого дефіциту вологи і забезпечує отримання сталих урожаїв, а отже, підвищення економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції.

Отже, головні принципи технології No-till: забезпечення на полі постійного рослинного покриву; мінімальний механічний вплив на ґрунт; адаптовані сівозміни.

Означені принципи деталізують таким чином: відмова від полицевої оранки, культивації, боронування тощо; відмова від внесення органічних добрив (замість них використовують рослинні рештки основних, сидеральних, пожнивних і покривних культур); заборона спалювання рослинних решток; внесення мінеральних добрив і засобів захисту рослин водночас із сівбою польових культур або знаряддями, які не руйнують ґрунт; використання спеціальних сівалок.

Основні переваги технології нульового обробітку No-till: економія ресурсів – пального, затрат праці і часу, зниження амортизаційних витрат; зменшення трудомісткості процесів; зниження витрат значно перевищує незначне зниження урожайності, а отже, підвищує рентабельність; збереження та відновлення родючого шару ґрунту; зниження або й навіть повне зупинення ерозії ґрунтів; накопичення вологи у ґрунті, що особливо актуально в умовах посухи, й, відповідно, помітне зменшення залежності врожаю від погодних умов.

Недоліки системи No-till: вона може існувати тільки в господарствах, де немає тваринництва, оскільки побічна продукція має використовуватися на мульчу; необхідність збільшення обсягів використання пестицидів; незабезпеченість полів необхідною кількістю мульчі; щільність ґрунту має бути не нижче критичної – $1,32\text{--}1,35\text{ г/см}^2$; поверхнєве внесення органіки; неможливість упровадити в сівозмінах, де вирощують цукровий буряк, однорічні та багаторічні трави на зелений корм; можливість зниження польової схожості, що вимагає збільшення норми висіву на 15–25 %; збільшується численність мишеподібних гризунів; можлива цементация поверхневого шару ґрунту в перші 3–4 роки.

Перед упровадженням системи No-till необхідно зрозуміти, що No-till – це не тільки технологія вирощування, це – внутрішній принцип хлібороба; необхідно радикально змінити своє ставлення до традиційних методів; вирівняти поверхню ґрунту; усунути ущільнення ґрунту (ґрунт втрачає щільність у процесі впровадження No-till); максимально очистити поле від багаторічних бур'янів; всі рослинні рештки залишати на поверхні поля; придбати сівалку прямого висіву; використовувати сівозміни, максимально насичені покривними (проміжними) культурами; постійно поглиблювати знання про систему No-till.

Отже, використання «нульової» технології забезпечує збільшення кількості органічної речовини, поліпшує водний режим ґрунту, зменшення ерозійних процесів, що позитивно впливає на врожай та прибуток внаслідок ефективного використання вологи й поліпшення росту рослин. Кожний додатковий міліметр ґрунтової вологи, збережений в ґрунті технологією No-till, може підвищити на 0,5 т/га врожай, особливо в посушливих умовах. Також у період посухи в «кукурудзяному поясі» додаткові 2,5 см води сприяють додатковому збільшенню врожайності кукурудзи на 0,5–0,7 т/га. Зі збільшенням кількості гектарів, що переводять на No-till, що більше їх стає «пасткою» для CO_2 , зменшуючи небезпеку глобального потепління.

Користь, котру землеробство отримує від упровадження No-till, залежатиме від типу ґрунту, клімату, технології рослинництва й менеджменту. Використання No-till-технології підвищує рентабельність господарства. Так, під час порівняння «нульової» технології з традиційним обробітком було виявлено, що кукурудза, олійні культури й сорго під No-till приносили більше прибутку, ніж ці самі культури в традиційній системі.

Особливо варто відзначити перспективність розвитку нульової технології у так званих районах «ризикованого землеробства». Збереження вологи у ґрунті є основним завданням у цій кліматичній зоні і поготів в умовах глобального потепління.

Разом з тим, відзначимо, що технологія No-till, сприяючи захисту ґрунту від ерозії, не порушуючи його структуру і зберігаючи вологу, має один суттєвий недолік – вона передбачає широке використання гербіцидів і, як

результат, негативний вплив пестицидів на навколишнє середовище і не дає можливості отримання екологічно безпечної продукції.

Список використаної літератури

1. Гридчан В. Новые технологии – первый шаг к биологическому земледелию. Белгород : ООО «Крестьянское дело», 2012. 246 с.
2. Уточненные моменты современного понимания системы земледелия No-till в США / Д. Р. Грифт, Дж. Ф. Монкириф, Д. Дж. Эксерт, Дж. В. Сван, Д. Д. Брайбах // Зерно. 2017. № 10 (139). С. 106–110.
3. Лоуренс Річмонд. Про No-till в Україні, наші помилки та перспективи. Австралійські польові уроки // Зерно. 2017. № 11 (140). С. 24–30.
4. Ренди Л. А. Можно ли обойтись без почвообработки и гербицидов? // Зерно. 2016. № 2 (129). С. 72–82.

УДК 680*546:79.630.*2:582 (045)

ЛЕВЧЕНКО В.Б., канд. с/г наук, доц., завідувач кафедри Агрономії та лісового господарства
Житомирський агротехнічний коледж
Waleriy07@ukr.net

ВПЛИВ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ЗМІНИ КЛІМАТУ В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Як результат проведеного дослідження було встановлено, що ліси Житомирського Полісся виконують кліматоутворювальну та водорегулювальну функцію. Досліджено, що ліси Житомирського Полісся сприяють формуванню дощових опадів, зокрема зливових, а також регулюють температурний режим у зоні Житомирського Полісся. Визначено, що клімат зони Житомирського Полісся через тотальне і безсистемне вирубування лісових масивів став набагато чутливий до потепління порівняно з кліматом цієї самої зони країн Західної Європи, Республіки Білорусь, Російської Федерації. Встановлено, що середня швидкість потепління клімату на території Житомирського Полісся за останні 10 років становить 0,151 °C/10 років. Досліджено, що в процесі кліматичних змін кількість опадів на території Житомирського Полісся перерозподілялася досить не рівномірно. Причиною цього є суттєва строкатість лісистості території Житомирського Полісся. Встановлено, що неоднорідний розподіл дощових опадів по території Житомирського Полісся повністю залежить від лісоексплуатації та промислового лісокористування.

Актуальність наряду дослідження. Сьогодні гостро постала проблема впливу зміни клімату на продуктивність та подальший розвиток як сільського, так і лісового господарства [1, 4]. У сучасних умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва кліматичні зміни відіграють одну з найважливіших ролей у Поліському регіоні [2, 6]. Головною ланкою, що характеризує ці зміни, є необоротні процеси, що відбуваються в природних і кліматичних системах [3]. Фундаментальною складовою, що покладено в основу зміни кліматичних умов на території Житомирського Полісся є парниковий ефект, незрегульованість надгрунтового та підгрунтового стоку, нерівномірність розподілу опадів на земній поверхні, надмірне випаровування [1, 4]. Усі вищеперелічені чинники призводять до змін типу погоди [4]. Тому, враховуючи це, сьогодні досить актуальним є питання регулювання кліматичних зсувів внаслідок раціонального природокористування [5]. Однією з таких ланок у зоні Полісся України є раціональне використання державного лісового фонду і проведення планових рубок деревини [8]. Ліси Житомирського Полісся нині є основним кліматорегулювальним чинником, що дозволяє регулювати кліматичну складову на території Житомирського Полісся [7]. Враховуючи все вищесказане, лісовим ресурсам Житомирського Полісся сьогодні відводиться одна з основних кліматорегулювальних ролей.

Основні результати дослідження та їх інтерпретація. Дані спостережень і модельних розрахунків показали, що клімат території Житомирського Полісся більш чутливий до глобального потепління, ніж клімат багатьох інших регіонів земної кулі. Середня швидкість потепління (коефіцієнт лінійного тренда) за останні 100 років (1909–2008 рр.), за даними мережі метеостанцій Укргідромету, становить для території зони Полісся України 0,14 °C/10 років, а для глобальної температури – 0,08 °C/10 років. З 1976 року в зоні Житомирського Полісся потепління стало більш інтенсивним, тому сучасний стан росту температур за період з 1976 по 2008 рр. становить 0,51 °C/10 років для Житомирського Полісся і 0,17 °C/10 років для Земної кулі. Слід звернути увагу при цьому, що в останні три роки темпи глобального потепління дещо уповільнилися (внаслідок зниження глобальної температури після 2005 року), тоді як загалом для території України середня швидкість потепління продовжує зростати. Внаслідок складної фізичної природи цього явища і неоднорідності інструментальних спостережень за погодою в Поліському регіоні, зміни кількості опадів вивчено значно гірше, ніж зміни приземної температури повітря. Було встановлено, що річна сума опадів за період 1976–2006 рр. загалом по території зони Полісся України і Житомирщини зокрема збільшилася на 7,2 мм/10 років). Однак в характері регіональних змін опадів спостерігалися значні відмінності. Найбільш помітними вони були із збільшення опадів весняного сезону в Північних районах Житомирської

області, територія яких на 65 % вкрита лісами. Особливо це стосується територій, де розташовано лісогосподарські підприємства ДП «Овруцьке ЛГ», ДП «Олевське ЛГ», ДП «Білокоровицьке ЛГ», ДП «Народицьке ЛГ», а також Поліський природний заповідник. Показники, що характеризують екстремальні опади на території цих лісогосподарських підприємств, вказують переважно на слабе збільшення повторності інтенсивних опадів і зменшення максимальної тривалості сухих періодів. Говорячи про зону Полісся загалом і зокрема про Житомирське Полісся, дуже важливо оцінити збиток від спеки і посух, лісових пожеж, в тому числі і масштабних, особливо в 2020 році, від повеней і паводків в 2010, 2012 роках. За оцінкою ДСНС України, щорічні втрати від погодно-кліматичних явищ в зоні Полісся України становлять близько 3,3 млн грн, а це в середньому майже 0,07–0,15 % ВВП Поліського регіону. За прогнозом Укргідромету, за 2015–2025 рр. кількість небезпечних гідрометеорологічних явищ на території Житомирського Полісся зросте вдвічі. Причиною цього стануть досить аномальні середньорічні температури (рис. 1) приземного шару повітря. Основною причиною цього явища, на мою думку, є надмірне зневоднення та пересихання верхнього шару ґрунту, порушення поверхневого та підґрунтового стоку, пересихання боліт та малих річок Житомирського Полісся, формування бездощового періоду, що триває протягом 65–72 днів. Всі ці чинники створюють певні кліматичні напруження, що як результат відображаються на формуванні як певного типу погоди, так і осередків виникнення особливо небезпечних метеоявищ, особливо шквалів, ураганів, злив.

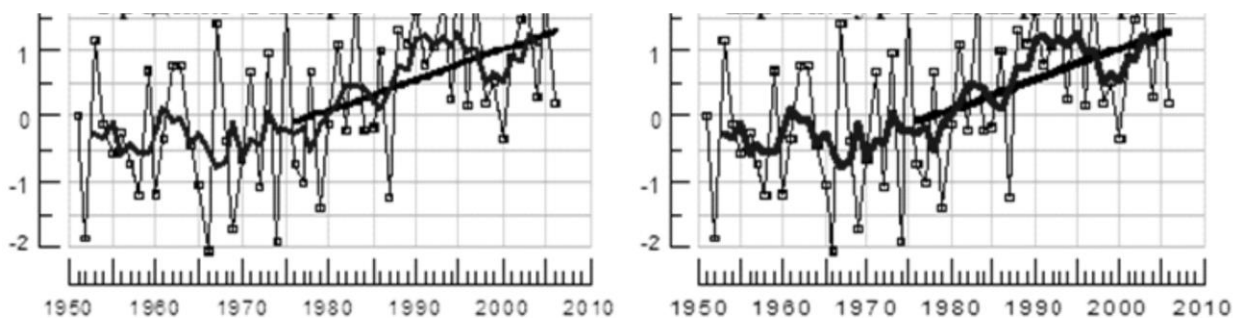


Рис. 1. Середньорічні аномалії температури приземного повітря (°C) для Північних районів зони Житомирського Полісся за період з 1950 по 2010 роки (за даними Укргідромету)

За підвищення температури на 4 °C зменшиться лісовий покрив Житомирського Полісся, що в свою чергу з часом захопить всю територію як Житомирщини, так і Полісся зокрема і буде більш масштабним, ніж їх просування на північ цієї зони. Тому питання лісопоновлення сьогодні набуває досить актуального характеру. Зокрема, природне знеліснення охопить майже всю середню смугу зони Полісся України. За підвищення

температури на 2°C знеліснення охопить лише південь зони Полісся, а загальна площа лісового покриву збільшиться внаслідок поширення в сучасну зону лісостепу. Є й більш детальні біокліматичні прогнози, побудовані на регіональному рівні. Наприклад, за зміни рослинного покриву Житомирського Полісся і підвищення глобальної температури на 1°C , яке не очікується до 2030–2050 років (нагадую, що зростання температури в Україні перевищує глобальний), масштабного зникнення лісів до цього часу не буде, за винятком відносно невеликих площ сосняків в ДП «Олевське ЛГ», ДП «Словечанське ЛГ», ДП «Малинське ЛГ», а також у межиріччі річок Терерів та Гуйва. Зміна рослинного лісового покриву за часом на період до 2025 року відбудеться на 70 % соснових насаджень і 50 % березових деревостанів. Всі ці процеси зміни клімату супроводжуватимуться заморозками протягом вегетаційного періоду, що зумовлюються різкими коливаннями температур та опадів протягом вегетації (рис. 2). Причиною цього є безсистемне лісокористування, що призводить до збільшення непродуктивного випаровування вологи.

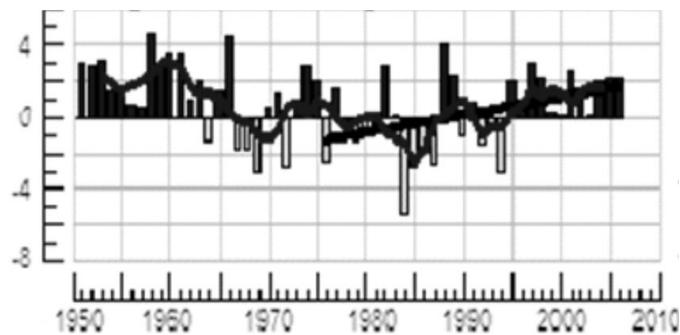


Рис. 2. Середньорічні аномалії опадів в умовах Житомирського Полісся

Висновки

1. За результатами дослідження було встановлено, що аномальні кліматичні зміни в умовах Житомирського Полісся відбуваються внаслідок порушення водо- та терморегулювальної здатності надґрунтового рослинного покриву, в тому числі і лісів.
2. Зміна температурного режиму в Житомирському Поліссі призведе до суттєвого зменшення в структурі лісів хвойних порід.
3. Зростання середньорічної температури повітря до 4°C призведе до необоротних кліматичних змін, результатом яких стануть систематичні посухи, суховії, засухи, лісові пожежі.
4. Зменшення середньорічної кількості опадів в умовах Житомирського Полісся призведе до повної дерегуляції поверхневого та підґрунтового стоку, а також вологодефіциту.
5. Зміна кліматичних умов в Житомирській області дасть поштовх до можливості виникнення та поширення масштабних лісових пожеж.

Список використаної літератури

1. Дідух Я. П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії // Вісник НАН України. Київ, 2009. С. 34–44.
2. Кондратьев К. Я. Глобальные изменения климата: данные изменений и результаты численного моделирования. Санкт-Петербург : Фобос, 2004. С. 61–96.
3. Чайка В. М. Екологія агроєкосистем України в умовах змін клімату. Київ : ЦП «Компринт», 2013. 625 с.
4. Dale V. H. Climate change and forest disturbances. BioScience, 2001. P. 723–734.
5. Gebler A. Potential risks for European beech (*Fagus sylvatica* L.) in a changing climate (Review). Trees-Structure and Function, 2007. P. 1–11.
6. Jactel H. Drought effect on damage by forest insects and pathogens: A meta-analysis. Global Change Biology, 2012. P. 267–276.
7. Schelhaas M. J. Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. Global Change Biology, 2003. P. 1620–1633.
8. Vanhanen H. Climate change and range shifts in two insect defoliators: Gypsy moth and nun moth – A model study. Silva Fennica, 2007. P. 621–638.

УДК 632.931.2:634.23 (045)

БАШИНСЬКА М.В., викладач

Відокремлений структурний підрозділ «Мелітопольський коледж Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного», м. Мелітополь

bashinskaya091@gmail.com

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА КУЛЬТУРУ ЧЕРЕШНІ У МЕЛІТОПОЛЬСЬКОМУ КРАЇ

У статті проаналізовано вплив зміни клімату на культуру черешні на Мелітопольщині. Запропоновано удосконалені заходи догляду за деревами, а також сорти черешні, які більш пристосовані до кліматичних змін зони вирощування.

Ставлення проблеми. Культура черешні в Україні зосереджена в західному, центральному і південному Степу. Придністров'ї. Закарпатті і Криму, де займає площу близько 24000 га. Аматори вирощують черешню майже в усіх зонах і регіонах країни. У світі відомо майже 4000 сортів, з них у нашій країні районовано 40. Плоди черешні містять 15–25 % сухих речовин, з них цукрів – 9–16 %, органічних кислот – 0,3–0,8 %, пектинових речовин –

0,2–0,3 %, вітаміну С – до 16 мг%, а також багато інших сполук. Древа є незамінними у приватному господарстві мелітопольців.

Аналіз останніх досліджень. Враховуючи те, що, за своїми біологічними особливостями, черешня – теплолюбна культура, традиційними зонами її вирощування є Південний Степ та Крим. Слід зазначити, що лише в Запорізькій області розміщено майже 50 % насаджень черешні. Проте, незважаючи на високу якість плодів черешні, вирощених у південних районах, і потенційні можливості в отриманні високих урожаїв, пропозиція плодів на вітчизняному ринку зменшується, а дефіцит та, відповідно, ціна зростають. Одна з істотних складових зазначеної ситуації – зміна перебігу кліматичних умов на Півдні України, яка спостерігається протягом останніх років у зимово-весняний період. Уже стало звичним, що після порівняно м'якої зими часто бувають ранньовесняні заморозки, які спричиняють сильне підмерзання квіткових бруньок, квіток і зав'язі. Досить часто у період формування та досягання плодів у цих районах випадає град, що теж, значною мірою, впливає на зниження врожайності насаджень черешні та погіршення товарної якості плодів.

Клімат у Мелітополі і Мелітопольському районі помірно-континентальний із спекотним, посушливим літом, частою повторюваністю посух і суховіїв, холодною малосніжною зимою, спостерігаються пилові бурі. Середньорічна температура повітря дорівнює +9,4 °С. Середня температура повітря найхолоднішого місяця (січень) коливається від -3,5 до -4,5 °С, найтеплішого – (липень) від 22,5 до 23,5 °С. Середня річна кількість опадів 400–450 мм. Ґрунтовий покрив на території вододільної частини міста представлений супіщаними та піщано-середньо-суглинковими ґрунтами чорноземного типу, каштановими та темно-каштановими ґрунтами.

Мета статті. Проаналізувати шляхи адаптації культури черешні до зміни клімату у зоні південного Степу, а саме у Мелітопольському краї.

Основні матеріали дослідження. За даними Інституту зрошуваного садівництва УААН, у спеціалізованому державному підприємстві «Дослідне господарство «Мелітопольське», підпорядкованому цьому інституту, де насадження черешні займають 95,7 % площі кісточкових культур, у 2011–2019 рр., порівняно з 2000–2003 рр., рентабельність черешні знизилася на 25 %. Така низька ефективність вирощування черешні останніми роками пов'язана зі зниженням врожайності через несприятливі погодні умови та збільшенням собівартості виробництва її плодів. Крім того, в південних регіонах більшість черешневих садів закладають і вирощують за екстенсивними технологіями, тобто на сильнорослих підщепах із розрідженими схемами висадження (7 г 5–7 м), внаслідок чого вони пізно вступають у товарне плодоношення, а капітальні вкладення окуповуються на шостий-сьомий рік після висаджування. Це свідчить про те, що сьогодні для

реалізації потенціалу цієї культури в південних регіонах потрібно створювати сучасні інтенсивні.

Серед плодкових культур черешня найменше технологічно придатна для створення інтенсивних насаджень. Основним її недоліком є велика сила росту дерев та пізній вступ у пору плодоношення, особливо, якщо вони щеплені на сіянцях черешні дикої. Крім того, чітко виражений стовбур, ярусність розміщення на ньому гілок та їхнє слабе галуження ускладнюють формування компактних крон і утримання їх у потрібних розмірах без зниження врожайності.

Внаслідок цього актуальним питанням є розроблення ефективних способів формування та обрізування дерев, які забезпечили б прискорення вступу дерев у пору плодоношення та створення насаджень, зручних для обрізування й збирання плодів.

Зазначену проблему досліджують впродовж останніх десятирічь вчені різних країн. Так, в Іспанії розроблено систему формування низькорослих дерев черешні, яка має назву «іспанський чагарник».

На особливу увагу заслуговує досвід створення інтенсивних насаджень черешні в Новій Зеландії зі щільністю розміщення 1333 дер./га (5 г 1,5 м), який передбачає застосування обрізування та фітогормональних препаратів (типу промалін) під час формування веретеноподібної крони (Ясуна Т., 1989).

Ця форма крони сьогодні залишається найпоширенішою в інтенсивних насадженнях західноєвропейських країн. Її застосовують переважно для формування слаборослих дерев із схемами висаджування 3,5–4,5 г 2–2,5 м. Використовують саджанці на слаборослих підщепах, зокрема німецькі Гізела 3 або 5, Вейрут, чеські групи ПХЛ, французькі Максма Дельбар 14 і Табел Едабріз. Правильно сформована веретеноподібна крона своєю формою нагадує ялинку з центральним провідником та бічними гілками, які відходять від нього під широкими кутами, близькими до прямого. Гілки, розміщені найближче до поверхні ґрунту, формують найдовшими, вгорі – найкоротшими. Висоту дерев утримують на рівні чотирьох-шести метрів. Для захисту від птахів і розтріскування плодів застосовують спеціальні покриття, тому висоту дерев обмежують до 2,5 м.

Одне з найновітніших формувань черешні в садах Західної Європи – лідерна форма крони Фогеля, яку розроблено в Німеччині. Основні її переваги: раннє плодоношення й забезпечення оптимального співвідношення між ростом і плодоношенням. Сформоване запропонованим способом дерево черешні має штаб заввишки 70–80 см; сильний центральний провідник, на якому рівномірно розміщені плодоносні гілки з широкими (близько 90°) кутами відгалуження. Такі кути створюють за допомогою відгинання пагонів прищепками для білизни або спеціальними пластиковими «відгиначами». Висоту дерева формують на 2,5–3,5 м. Для цього вкорочують провідник над слабшими бічними гілками. Під час щорічного циклічного обрізування

видаляють одну-дві гілки, яким понад три-чотири роки і діаметр яких у місці відгалуження більший за половину чи третину товщини стовбура. Це сприяє рівномірному надходженню світла у внутрішню частину крони й доброму закладанню там квіткових бруньок.

У Мелітопольському краї, зокрема в Інституті зрошуваного садівництва УААН (м. Мелітополь), Барабаш Т.М. і Барабаш М.А. розробили й запатентували кущоподібну форму крони, яку формують з допомогою літнього обрізування. Особливості її формування полягають у сильному вкороченні навесні центрального провідника (до 20 см), а влітку всіх пагонів – до 45 см та видалення конкурентів і зайвих гілок. Внаслідок цього на сильно вкорочених двох-трьох основних гілках та центральному провіднику закладають у нижній частині крони 9–12 напівскелетних гілок, і висота дерева тоді не перевищує 4–4,5 метра. Ця крона, порівняно з розріджено-ярусною, забезпечує підвищення росту продуктивності праці на обрізуванні на 35–40 %, скорочує непродуктивний період дерев на два роки й підвищує врожайність насаджень на 40–45 %. Однак у виробництві вона поки що поширена мало.

Водночас в Інституті садівництва УААН для інтенсивних насаджень протягом 70–80 років минулого століття було розроблено поліпшено-віялову, сплюснену та площинну форми крони. Та найефективнішою, що повністю відповідає біологічним особливостям черешні, виявилася округла форма зі зниженою зоною плодоношення. Формують її на низькому штамі (60–70 см) з компактним нижнім ярусом із чотирьох-п'яти скелетних гілок, які відходять від стовбура з кутами понад 45°. У другому ярусі залишають три гілки, в третьому – дві. Відстань між ярусами становить 60–70 і 50–60 см відповідно. Під час дослідження ця крона виявилася найпридатнішою для створення малогабаритних насаджень на слаборослій підщепі вишня Студениківська. Вирощування черешні на підщепі вишня Студениківська з формуванням округлої з пониженою зоною плодоношення кроною дало можливість отримати за 2014–2017 рр. прибуток з 1 га в середньому з трьох сортів 2,1 рази вище, ніж у насадженні на антипці. До того ж, висота дерев на слаборослій підщепі, сформована таким способом, у десятирічному віці не перевищує 3,5 м, що дає змогу ефективно доглядати за садом та збирати врожай.

Встановлено, що крони дерев, навіть на сильнорослій підщепі із дикої черешні, які формувалися влітку, краще гілкувалися, а на другий-третій рік після висаджування в них прискорювалося формування плодових бруньок порівняно з деревами, які формувалися у ранньовесняний термін. Слід зазначити, що ранньовесняне обрізування за традиційними рекомендаціями сприяло посиленню ростових процесів, що й зумовлювало пізніше плодоношення дерев.

Крім того, треба наголосити, що саме період формування крони є найважливішим для черешні, бо навіть за умов регулярного обрізування дерев

з неправильно сформованою кроною не завжди вдається ліквідувати недоліки обрізування, коли формували крону, а видалення товстих гілок (понад 5 см у діаметрі), зазвичай, призводить до ослаблення або загибелі всього дерева.

Нові підходи до формування крони сприяли появі нової малогабаритної крони, яку створено за допомогою літнього обрізування. Під час цієї операції в період вегетації поліпшувався фітосанітарний стан, а внаслідок активізації діяльності клітин камбію краще загоювались рани, що запобігало появі камедетечі. Це пов'язано з тим, що, завдяки здійсненню літніх операцій, бруньки входять у зиму менш диференційованими, а отже, вони менш чутливі до дії низьких температур.

Враховуючи особливості культури й зміну клімату, українські селекціонери Дука С., Тараненко Л., Туровцев В.П. та Ласкавий В.В. створили низку сортів із високими зимостійкістю й адаптаційною здатністю. До того ж, середня маса їхнього плоду становить 12–14 г. У місті Мелітополі та його околицях такими сортами є Регина, Успіх, В. Чкалов, Великоплідна, Анонс та інші.

Висновки. Отже, використання високопродуктивних сортів і зимостійких підщеп у поєднанні з ефективними заходами догляду забезпечує довговічність та сталу продуктивність насаджень і найвищі показники економічної ефективності вирощування черешні, а також адаптацію цієї культури до зміни кліматичних умов.

Список використаної літератури

1. Барабаш О. Ю. Овочівництво і плодівництво. Київ : Вища шк., 2000. 503 с.
2. Власюк С. Г., Бондаренко А. О. Біологічна і виробнича характеристика плодових і ягідних культур. Київ, 1990. С. 15–25.
3. Плодівництво / Г. О. Каблучко, Б. К. Гапоненко, В. Н. Сніжко, В. І. Негода. Київ : Вища шк., 1990.
4. Коротка історія і перспективи розвитку садівництва в Україні / О. Ю. Барабаш, О. М. Цизь, О. П. Леонт'єв, В. Т. Гончар // Овочівництво і плодівництво : підручник. Київ, 2000.
5. Куян В. Д. Плодівництво. 2009. 480 с.
6. Рульєв В. А. Актуальні проблеми відродження садівництва // Економіка АПК. 2002. № 9.
7. Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу. URL : <http://propozitsiya.com/ua/suchasni-pidhodi-do-stvorenniya-intensivnih-nasadzhen-chereshni>.

УДК 619:616.993.192.1:636.92 (045)

ПРУС М.П., д-р. вет. наук, проф. кафедри паразитології та тропічної ветеринарії

Національний університет біоресурсів і природокористування України;

ДУДА Ю.В., канд. вет. наук, доц. кафедри паразитології та ветсанекспертизи;

КОРЕЙБА Л.В., канд. вет. наук, доц. кафедри хірургії та акушерства сільськогосподарських тварин

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
dudajulia1976@gmail.com

ІНВАЗОВАНІСТЬ ЕЙМЕРІОЗОМ КРОЛІВ У ДОМОГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНОЇ ЗОНИ

Розвиток кролівництва об'єктивно визначається високою економічною ефективністю, що зумовлюється, в свою чергу, високою плодючістю та скоростиглістю кролів, а також збалансованістю хімічного складу і високою біологічною цінністю кролятини. За інтенсивністю росту кроленята перевершують молодняк сільськогосподарських тварин інших видів (збільшення маси за 4 місяці становить 50 разів), а переваги хімічного складу м'яса та високі функціонально-технологічні властивості викликають інтерес до виробництва продуктів здорового харчування, спеціалізованого і функціонального призначення [1–4].

Низка різних інфекційних та інвазійних захворювань стримують розвиток кролівництва в Україні. Однією з таких хвороб є еймеріоз [5]. Її спричинюють збудники родини *Eimeriidae*, які паразитують в епітеліальних клітинах кишок: *Eimeria magna* (Perard, 1925), *E. media* (Kessel, 1929), *E. irresidua* (Kessel et Jankiewicz, 1931), *E. piriformis* (Katlan et Pospesch, 1934), *E. coecicola* (Cheissin, 1948), *E. intestinalis* (Cheissien, 1948), *E. perforans* (Leuckart, 1879), а також у жовчних протоках печінки і жовчному міхурі *E. stiedae* (Lindemann, 1865) [6].

Внаслідок цього метою наших досліджень було проведення моніторингу епізоотичної ситуації щодо еймеріозу кролів на території України в різних природно-кліматичних зонах.

Роботу виконували впродовж 2019–2020 рр. Епізоотичну ситуацію щодо еймеріозу кролів оцінювали за результатами копроскопічних досліджень фекалій кролів з 13 областей України, що належать до різних природно-кліматичних зон. Поширення інвазії встановлювали шляхом клінічного спостереження за тваринами різних вікових груп (від народження до 4 років).

Для визначення рівня ураженості кролів *Eimeria spp.* їх екскременти досліджували за методом Мак-Мастера.

За даними статистики державної служби України 93,5 % кролів вирощують у домогосподарствах громадян, які не обладнано приладами штучної регуляції мікроклімату, тому організм тварин і паразита перебувають під впливом різних чинників зовнішнього середовища: клімат, сезонність, умови вирощування, раціон годівлі [7–11].

Для встановлення епізоотичної ситуації за цього паразитозу кролів ми дослідили 1209 тварин, яких утримували в умовах особистих підсобних господарств, розташованих у різних природно-кліматичних зонах.

Аналіз даних, отриманих шляхом власних копроовоскопічних досліджень (2019–2020 рр.) показав, що у кролів впродовж вищевказаного періоду значне поширення мав еймеріоз (табл. 1).

Таблиця 1

**Поширення еймеріозу кролів у домогосподарствах громадян
за областями України (власні дані; $M \pm m$, $n = 1209$)**

Область	ЕІ, %		ІІ, ооцист в 1 г фекалій	
	2019	2020	2019	2020
Волинська	83,33	81,82	683,33 $\pm$ 141,87	836,36 $\pm$ 195,06
Дніпропетровська	89,21	83,87	4455,88 $\pm$ 721,46	3958,06 $\pm$ 542,63
Житомирська	81,48	84,00	2259,26 $\pm$ 349,98	2448,00 $\pm$ 360,33
Запорізька	77,11	71,43	750,60 $\pm$ 92,51	776,19 $\pm$ 228,78
Івано-Франківська	81,82	83,33	6672,73 $\pm$ 922,27	5950,00 $\pm$ 862,20
Кіровоградська	84,00	85,29	9644,00 $\pm$ 1303,84	8626,47 $\pm$ 1265,98
Львівська	70,00	76,92	1710,00 $\pm$ 307,16	1823,08 $\pm$ 398,42
Одеська	73,91	78,57	2286,96 $\pm$ 610,62	1862,50 $\pm$ 256,20
Полтавська	77,78	69,23	3694,44 $\pm$ 544,22	2553,85 $\pm$ 449,48
Харківська	83,33	77,78	2558,33 $\pm$ 497,18	1888,89 $\pm$ 399,91
Херсонська	64,71	70,83	435,29 $\pm$ 115,02	416,67 $\pm$ 85,48
Хмельницька	88,79	89,19	11676,58 $\pm$ 1234,22	11556,76 $\pm$ 1225,72
Черкаська	79,16	73,68	979,17 $\pm$ 164,73	642,10 $\pm$ 73,39

Як свідчать дані, наведені у табл. 1, за 2019 рік найвищу екстенсивність еймеріозної інвазії кролів реєстрували у домогосподарствах Дніпропетровської (89,21 %) і Хмельницької (88,79 %) областей, а інтенсивність еймеріозної інвазії – у кролів домогосподарств Хмельницької (11676,58 $\pm$ 1234,22 ооцист в 1 г фекалій) і Кіровоградської (9644,00 $\pm$ 1303,84 ооцист в 1 г фекалій) областей. Найнижчі показники ЕІ та ІІ визначали у кролів в домогосподарствах Херсонської області (64,71 % і 435,29 $\pm$ 115,02 ооцист в 1 г фекалій).

Наступного року цей показник у кролів домогосподарств низки областей України знизився, а саме: у Дніпропетровській, Запорізькій, Полтавській, Харківській, Черкаській областях. У кролів приватних домогосподарств Волинської, Житомирської, Івано-Франківської, Кіровоградської, Львівської, Одеської, Херсонської та Хмельницької областей в 2020 році спостерігали підвищення рівня еймеріозної інвазії. При цьому найвищий рівень ураженості спостерігали у кролів присадибних господарств Хмельницької області (EI – 89,19 % за П – 11556,76 ± 1225,72 ооцист в 1 г фекалій).

Територію рівнинної частини України становлять три географічні пояси: Полісся, Лісостеп та Степ, кожен з яких має кліматичні відмінності. Зараженість кролів збудниками *Eimeria spp.* за різних кліматичних зон наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Інвазованість еймеріозом кролів у домогосподарствах України залежно від природно-кліматичної зони (власні дані; $M \pm m$, $n = 1209$)

Природно-кліматичні зони	2019		2020	
	EI, %,	П, ооцист в 1 г фекалій	EI, %,	П, ооцист в 1 г фекалій
Полісся (р)	80,00	2661,67 ± 502,73	83,61	2713,11 ± 449,99
Лісостеп (І)	88,46	7947,44 ± 879,19 ^{ppp}	83,03	8434,54 ± 909,10 ^{ppp}
Степ (s)	83,81	3614,77 ± 486,90 ^{III}	80,17	3285,67 ± 392,48 ^{III}
У середньому	84,68	4704,05 ± 398,66	81,32	4668,76 ± 366,87

Примітка: *ppp III* – достовірна ($p < 0,001$) різниця з вказаною групою

Найбільш неблагополучними щодо еймеріозу за період дослідження виявилися кролі приватних домогосподарств, розташованих на території Лісостепової зони (Лісостеп), до якої належать нами досліджені Полтавська, Харківська, Хмельницька і Черкаська області. Ця зона розташована між Поліссям і Степом. Клімат зони помірно-континентальний. Середня температура липня в північно-західній частині становить +18 °С, а на півдні вона сягає +22 °С. Середня температура січня – в межах від -5 до -8 °С. У західній частині зони випадає в середньому близько 550–700 мм опадів, в центральній частині – 500–550 мм, а на південному сході – 450 мм. Найбільша кількість опадів, близько 75 %, випадає від квітня до вересня.

Отримані результати досліджень свідчать про те, що еймеріози є найбільш чисельними паразитозами кролів, які реєстрували у домогосподарствах усіх областей України впродовж 2019–2020 років, EI становить відповідно 84,68 % і 81,32 % (середня EI = 83,00 %).

Висновки. Загалом отримані результати досліджень показали, що за 2019–2020 роки найбільш неблагополучними щодо еймеріозу виявилися кролі приватних домогосподарств, розташованих на території Лісостепової зони (Лісостеп), особливо у домогосподарствах Хмельницької області. Середня інвазованість збудниками *Eimeria spp.* кролів становила 83,00 %.

Список використаної літератури

1. Комплексная переработка кроликов: традиции и инновации : монография / Л. В. Антипова, С. А. Сторублевцев, М. Е. Успенская [и др.]. Воронеж, 2017. 377 с.
2. Добробут кролів та його оцінка / Р. С. Шевчик, Ю. В. Дуда, Л. В. Корейба, В. В. Самойлюк // Тваринництво сьогодні. 2020. № 7. С. 70–72.
3. Вплив цистицеркозної інвазії на стан внутрішніх органів і м'ясну продуктивність кролів / Ю. В. Дуда, М. П. Прус, Л. В. Кунєва, Р. С. Шевчик // Ветеринарна біотехнологія. 2018. Вип. 33. С. 31–38.
4. Шевчик Р. С., Дуда Ю. В., Корейба Л. В. Уплив амарантової добавки в раціоні кролів на стан їхнього здоров'я та дієтичні властивості м'яса // Тваринництво сьогодні. 2020. № 6. С. 67–69.
5. Інфекційні та інвазійні хвороби кролів / Л. Є. Корнієнко, С. І. Пономар, О. Б. Домбровський, А. А. Антіпов. Біла Церква, 2003. С. 188–201.
6. Дуда Ю. В., Прус М. П., Литвиненко О. П. Науково-практичні рекомендації з діагностики та заходів боротьби з основними шлунково-кишковими паразитами кролів. Дніпро, 2020. 50 с.
7. Seasonal influence on biochemical blood parameters in males of Californian rabbit breed / Y. Y. Duda, M. P. Prus, R. S. Shevchik, L. V. Koreyba, R. V. Mylostyvyi, V. V. Samoiluk // Ukrainian Journal of Ecology. 2020. № 10 (4), P. 262–268.
8. Вплив кормової добавки на основі амаранту на показники білкового обміну кролів за еймеріозу / Ю. В. Дуда, М. П. Прус, Л. В. Кунєва, Н. І. Косянчук // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. 2017. Вип. 35. Ч. 2, Т. 2. С. 42–47.
9. Дуда Ю. В. Вплив кормової добавки на основі амаранту на показники клітинного імунітету кролів за еймеріозу // Theoretical and Applied Veterinary Medicine. 2020. № 8 (1). С. 13–19. URL : <https://doi.org/10.32819/2020.81003>.
10. Дуда Ю. В. Клітинний імунітет кролів за впливу асоціації паразитів (*Treponema cuniculi* і *Eimeria sp.*) // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. Серія : Ветеринарні науки. 2019. Т. 21, № 96. С. 8–13. URL : <https://doi.org/10.32718/nvlvet9602>.

11. Evaluation of hematological, serum biochemical and histopathological parameters of growing rabbits fed *Amaranthus dubious* / E. Molina, P. González-Redondo, R. Moreno-Rojas [et al.] // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2017. № 102 (2). P. 525–533. doi: 10.1111/jpn.12791.

УДК 619:618.636.2.577.1 (045)

ДУДА Ю.В., канд. вет. наук, доц. кафедри паразитології та ветсанекспертизи;

КОРЕЙБА Л.В., канд. вет. наук, доц. кафедри хірургії та акушерства сільськогосподарських тварин

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
lyudkorFLK@gmail.com

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ У НЕТЕЛЕЙ І КОРІВ-ПЕРВІСТОК У ПЕРІОД АКЛІМАТИЗАЦІЇ

Нині тривають процеси переміщення великої рогатої худоби із-за кордону в господарства різної форми власності України. Тому власники господарств стикаються з проблемою акліматизації тварин до певних умов утримання, годівлі та інтенсивних технологій виробництва молока. Тому питання вивчення прояву пристосувальних механізмів адаптаційної здатності великої рогатої худоби за показниками природної резистентності є актуальним [1, 3, 5]. У 2002 році в умовах агрофірми «Наукова» Дніпропетровської області було представлено можливість провести дослідження на нетелях та коровах-первістках чорно-рябої голштинської породи, завезених із Германії. На початок дослідження було сформовано дослідні групи тварин (80 нетелей на 7–8-му місяці тільності та 80 корів-первісток). У нетелей у період сухостою та корів-первісток у період пуерперію визначали кальцій, каротин, резервну лужність, білок, IgG и IgM з використанням загальноприйнятих методик [2]. Вміст кальцію у сироватці крові нетелей та корів-первісток наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Вміст кальцію у сироватці крові нетелей та корів-первісток, n = 80 (ммоль/л)

№ групи	Групи тварин	M	m	σ	Значення вірогідностей
1	Глибокотільні нетелі	1,868	0,137	0,411	$P < 0,05$ відносно другої групи
2	Корови-первістки на 15–20 добу після отелення	5,114	0,286	0,639	
3	Корови-первістки на 34–44 добу після отелення	3,835	0,593	1,027	

З отриманих нами результатів дослідження бачимо, що вміст кальцію в сироватці крові у нетелей становить – 1,868 ммоль/л. Цей показник нижчий загальноприйнятого рівня норми для великої рогатої худоби [2], зокрема для тільних на 7–8-му місяці, за даними Коноплевої І.Н. (2,787 ммоль/л) [6].

Згідно з даними фірми-продавця (Германія) вміст кальцію в закуплених тварин досліджуваного нами стада перед його продажем становив 2,3–3,2 ммоль/л, що співпадає з даними Григорьєвої Т.Е. (2,4–2,9 ммоль/л) [4]. Отже, після транспортування і в процесі адаптації тварин в умовах агрофірми рівень кальцію у дослідних тварин знизився до 1,868 ммоль/л, тобто в середньому на 31 %.

Враховуючи результати нашого дослідження в господарстві, було поліпшено збалансований раціон. За наступного дослідження сироватки крові у коров-первісток (15–20) діб після отелу показник кальцію був достовірно вищим ($P < 0,05$). Оскільки коливання вмісту кальцію в онтогенезі за вагітності та після родів суттєво не змінюється [6], можна припустити, що його наближення до рівня норми в такому випадку пов'язаний з поліпшенням годівлі тварин. Результати визначення каротину в сироватці крові нетелей та корів-первісток наведено у табл. 2.

Таблиця 2

**Вміст каротину у сироватці крові нетелей та корів-первісток,
n = 80 (мкмоль/л)**

№ групи	Групи тварин	M	m	σ	Значення вірогідностей
1	Глибокотільні нетелі	2,641	0,651	1,953	P < 0,05 відносно другої та третьої груп
2	Корови-первістки на 15–20 добу після отелення	6,380	0,818	1,823	
3	Корови-первістки на 34–44 добу після отелення	6,380	0,781	1,358	

Відомо, що із збільшенням терміну вагітності рівень каротину (14,880–16,740 мкмоль/л) різко знижується і в період глибокої тільності він становить майже 5,580 мкмоль/л [6, 7]. За результатами наших досліджень (табл. 2), вміст каротину у нетелей становить 2,641 мкмоль/л, що в 2,1 раза нижче, ніж описано для періоду глибокої тільності – 5,580–9,300 мкмоль/л [4, 6]. Враховуючи отримані нами результати, в господарстві було проведено поліпшення раціону з метою каротинізації. Проведена каротинізація дозволила підвищити цей показник в 2,4 рази, але до рівня норми для цього фізіологічного стану 9,300–18,600 мкмоль/л [4] не було наближено. Вважаємо, що у тварин за тривалої інтоксикації неякісними кормами могли статися розлади шлунково-кишкового тракту й печінки. Не виключаємо, те, що транспортний та адаптаційний стреси також впливали на цей показник.

Результати визначення резервної лужності наведено у табл. 3.

Таблиця 3

**Вміст резервної лужності у сироватці крові нетелей та корів-первісток,
n = 80 (ммоль/л)**

№ групи	Групи тварин	M	m	σ	Значення вірогідностей
1	Глибокотільні нетелі	12,639	0,817	2,584	P < 0,05 відносно другої групи
2	Корови-первістки на 15–20 добу після отелення	19,000	1,116	2,496	
5	Корови-первістки на 34–44 добу після отелення	15,973	1,985	3,439	

У нетелей показник резервної лужності становить 12,639 ммоль/л, тобто нижче представлених у літературі норм для цього сезону року (19,413 ммоль/л) [6]. Це може пояснюватись неповноцінною та недоброякісною годівлею і напруженістю фізіологічних процесів внаслідок адаптаційного стресу. Крім того, показник резервної лужності в період глибокої тільності має властивість знижуватися [6, 7]. Через 15–20 діб після отелу на тлі поліпшеної годівлі тварин показник резервної лужності збільшився на 45 % (до 19,000 ммоль/л) і наблизився до рівня норми.

Вміст загального білка у нетелей в 1,2 раза вищий, ніж у корів-первісток на 15–20-у добу після отелу (табл. 4).

Таблиця 4

**Вміст загального білка у сироватці крові нетелей та корів-первісток,
n = 80 (%)**

№ групи	Групи тварин	%	Значення вірогідностей
1	Глибокотільні нетелі	100,0	P < 0,05 відносно другої групи
2	Корови-первістки на 15–20 добу після отелення	83,3	P < 0,05 відносно третьої групи
3	Корови-первістки на 34–44 добу після отелення	96,4	

Спостерігали зміни вмісту IgG и IgM у ланцюгу нетель-корова (табл. 5 і 6).

Таблиця 5

**Вміст IgG в сироватці крові нетелей та корів-первісток,
n = 80 (мг/мл)**

№ групи	Групи тварин	M	m	σ	Значення вірогідностей
1	Глибокотільні нетелі	26,993	0,965	1,672	
2	Корови-первістки на 15–20 добу після отелення	28,301	1,095	3,285	
3	Корови-первістки на 34–44 добу після отелення	28,268	0,465	0,929	

Встановлено, що вміст IgG становить 26,993–28,301 мг/мл, це вище порівняно із середніми літературними даними для тільних тварин [4].

Більш виражені зміни виявлено у вмісті IgM (табл. 6).

Таблиця 6

**Вміст IgM в сироватці крові нетелей та корів-первісток,
n = 80 (мг/мл)**

№ групи	Групи тварин	M	m	σ	Значення вірогідностей
1	Глибокотільні нетелі	3,704	0,354	0,940	
2	Корови-первістки на 15–20 добу після отелення	3,727	0,475	1,163	
3	Корови-первістки на 34–44 добу після отелення	3,253	0,849	1,533	

Встановлено, що рівень IgM становить 3,253–3,727 мг/мл, що перевищує показник норми згідно з літературою в 1,4–1,5 рази. Це пояснюється різними причинами: по-перше, тварини піддавалися транспортному стресу, тобто на 4–6-у місяці вагітності їх транспортували з Германії в Україну; по-друге, різко змінилися технологія утримання, клімат, склад навколишньої мікрофлори, що обумовило адаптаційну перебудову в їхньому організмі.

У корів на 15–20-у та на 34–44 добу після отелу вміст IgM достовірно не змінювався.

Список використаної літератури

1. Високос М. П., Милостивий Р. В. Природна резистентність і продуктивні якості імпортованої голштинської худоби різного походження // Вісник Дніпропетровського держ. аграрного університету. Дніпропетровськ. 2009. № 1. С. 104–106.

2. Ветеринарна клінічна біохімія // В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін [та ін.] ; під ред. В. І. Левченка і В. С. Галяса. Біла Церква, 2002. 400 с.

3. Особенности адаптации голштинского скота к условиям степной зоны Украины / В. Г. Грибан, В. А. Баранченко, В. С. Стоян [и др.] // Науков. вісник Львів. держ. акад. вет. мед. 2000. Т. 2, Ч. 3. С. 28–31.

4. Григорьева Т. Е. Особенности иммунологической активности первотелок при эндометритах // Вестн. с/х науки. 1991. № 10. С. 151–154.

5. Здатність голштинської худоби до адаптації в умовах Придніпров'я / В. І. Барабаш, В. І. Петренко, А. А. Лоза [та ін.] // Науков. вісник Львів. держ. акад. вет. мед. 1999. Вип. 3, Ч. 2. С. 152–155.

6. Коноплева И. Н. Изменение биохимических показателей сыворотки крови крупного рогатого скота в онтогенезе и в зависимости от беременности, породы, пола и сезона года : автореф. дис ... канд. биохим. наук. Иркутск, 1966. 27 с.

7. Корейба Л. В., Дуда Ю. В. Биохимические показатели крови глубокостельных нетелей красной степной и голштинской пород // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. 2020. Т. 56. Вып. 1. С. 43–46.

УДК 634. 8:581.5:632.4./952 (045)

КЛЕЧКОВСЬКИЙ Ю.Е.,¹ д-р с/г наук;

ШМАТКОВСЬКА К.А.,² канд. с/г наук

Дослідна станція карантину винограду і плодових культур ІЗР, НААН

oskvpk@te.net.ua¹

k.shmatkovskaia@gmail.com²

РОЗВИТОК МІЛДЬЮ ТА ГРОНОВОЇ ЛИСТОКРУТКИ ВІНОГРАДУ В УМОВАХ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Сільськогосподарське виробництво значно залежить від погодних умов. Ріст середніх температур по всій планеті та зміна режиму опадів сприяють екстремальним погодним проявам, які впливають на рівні ландшафтів й являють собою серйозну проблему для сільського господарства, харчової індустрії та природного середовища (FAO, 2019).

Екологічні чинники, а саме морози в зимовий період, весняні приморозки, надмірна волога або посуха під час вегетації, епіфітотії хвороб та шкідливі організми становлять головну небезпеку для виноградарства України.

Збільшення температури може призвести до зміни географічного поширення різних видів шкідливих об'єктів, поширення та збільшення шкідливості вже існуючих.

Нині питання впливу різних чинників на розвиток хвороб та шкідників, як і раніше, є актуальними, про що свідчать багаточисельні праці науковців (Галкина Е.С., Алейникова Н.В., 2019; Клечковський Ю.Е., Шматковська К.А., 2020) зокрема й закордонних (Benjamin Bois, 2017; Макарова Г.А., 2018; Талаш А.И., 2012; Gessler C., 2011; Carisse O., 2016; Coakley et al., 1999; Boland et al., 2004; Garrett et al., 2006; Luck et al., 2011; Gutierrez et al., 2017; Ainseba et al., 2011; Gilioli et al., 2016; Вронских М.Д., 2011).

Аналізуючи кліматичні умови за останні сто років, спостерігаємо виразні зміни температурного режиму і опадів за окремими роками з тенденцією збільшення середньорічної кількості опадів.

Як відомо, розвиток грибних патогенів залежить від температури та вологості повітря й ґрунту, опадів, роси, вітру, хмарності. Збільшення кількості опадів й вологості повітря значно посилює шкідливість хвороб, ніж інші абіотичні чинники.

На виноградних насадженнях Південно-Західного регіону України основне значення в комплексі грибних хвороб, які завдають серйозні збитки та погіршення якості врожаю, становить епіфітотійна хвороба – мілдью (*Plasmopara viticola* Berl. et Toni).

Слід зазначити, що розвиток мілдью в ампелоценозах Південно-Західного регіону України є безперервним та нерівномірним й залежить від кількості опадів в період з травня по серпень. Тому сезонна динаміка перших проявів хвороби дуже сильно варіює за роками (табл. 1).

Погодні умови вегетаційного періоду 2020 року були несприятливими для розвитку мілдью. Прохолодна погода в квітні – травні на фоні низької вологості повітря і ґрунту, а також пізній початок вегетації винограду сприяли пізньому первинному прояву хвороби на листках у вигляді поодиноких маслянистих плям, поява спороношення на яких виступила у першій декаді липня.

Таблиця 1

**Строки первинного прояву мілдью
в умовах Південно-Західного регіону України**

Рік/місяць	квітень			травень			червень			липень		
декада	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												
2016												
2017												
2018												
2019												
2020												

Гронова листокрутка (*Lobesia botrana* Schiff.) поширена у всіх зонах виноградарства. За даними численних досліджень, шкідник розвивається в трьох генераціях, а у роки з підвищеною температурою дає чотири генерації за період вегетації виноградних насаджень.

Як результат фітосанітарного моніторингу встановлено динаміку розвитку гронової листокрутки, строки та тривалість розвитку всіх стадій шкідника (рис. 1).

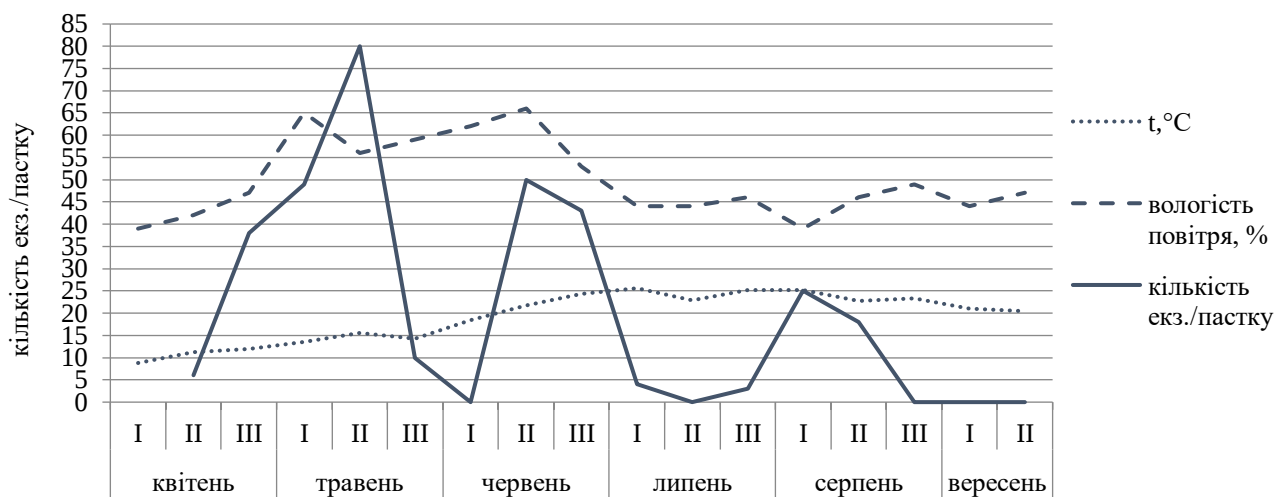


Рис. 1. Динаміка льоту метеликів гронової листокрутки (сорт Сухолиманський білий, ПАТ «Перемога», 2020 р.)

В умовах 2020 року гронова листокрутка розвивалася в трьох генераціях. Літ метеликів першої генерації гронової листокрутки на дослідній ділянці сорту Сухолиманський білий почався 25 квітня (3 екземпляри на одну пастку) за суми ефективних температур повітря в середньому 35 °C після настання стійких температур повітря +15 °C. Через погодні умови весни літ шкідника тривалий і продовжувався в середньому 28 днів. Масовий літ метеликів за результатами феромонного моніторингу був відзначений 11 травня, кількість екземплярів на одну пастку в цей період становила 57 метеликів на добу. Масове відкладання яєць припадало на 15 травня. Тривалість ембріонального розвитку становила 10–12 днів. Кінець льоту відзначений 21 травня. Відродження гусениць відбувалося неодноразово і розтягнуто, а масове відродження гусениць спостерігалось 28 травня.

Початок льоту другої генерації гронової листокрутки було зафіксовано 15 червня, а пік льоту припав на 30 червня. Відкладання яєць було зафіксовано 3 липня, а початок відродження гусениць третьої генерації – 14 липня. Через більш високі температури в цей період розвиток другої генерації гронової листокрутки проходив активно і в стислі терміни.

Метелики третьої генерації почали вилітати в третій декаді липня (29 липня). Пік льоту було зафіксовано 9 серпня, а початок відродження гусениць 22 серпня. Розвиток третьої генерації відбувався в менш сприятливих умовах і був сильно розтягнутим. Встановлено, що 56,1 % шкідника вилітає в першу генерацію, 29,7 % – в другу, 14,2 % в третю.

Результати фітосанітарного моніторингу розвитку мільдю та гронової листокрутки на виноградних насадженнях Південно-Західного регіону України дозволяє нам зробити такі **висновки**:

- спостереження за біологією мільдю показали, що розвиток її цілком залежить від температури та опадів, а рівень ураження листків та грон залежить від того, коли починається розвиток патогена;

- найскладнішим в контролі мільдю є визначення термінів обробки. Біологія мільдю дає нам абсолютно певні відправні точки для встановлення прогнозу можливих інкубаційних періодів хвороби та подальшого планування захисних заходів;

- захист доцільно починати за рясних опадів (3–5 разів за декаду) або протягом 2 днів більше ніж 10 мм (за середньодобової температури 11 °C і вище) і появи на рослинах 25–30 см зеленого приросту. Якщо в квітні-травні погода відносно посушлива, то захист виноградників від мільдю можна починати наприкінці травня, за 5–7 днів до фази цвітіння

- в умовах Південно-Західного регіону України генерації гронової листокрутки одна від одної різко відділені, що залежить від більш високої температури в ці періоди. Тривалість окремих стадій шкідника залежить від температури і частково вологості повітря: що нижче температура і вище вологість повітря, то більше затягується розвиток стадій. Календарні терміни окремих стадій і генерацій з року в рік хоча і коливаються, але незначно, що дає змогу завчасно прогнозувати появу шкідника й спланувати заходи захисту від нього.

УДК 551.583:626.81 (045)

ЗАЛЕНСЬКА Є., аспірант;

КОПЛЕВИЧ В., д-р. хім. наук, проф.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

elzalenska@gmail.com

ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЧЕРКЩИНИ НА ПРИКЛАДІ р. УМАНКИ

Зміна клімату належить до найгостріших світових проблем, які зумовлюють рівень екологічної безпеки навколишнього середовища. Це питання розглядають у розрізі довготривалих змін характеристик стану нижнього шару атмосфери та відхилів основних їх параметрів від кліматичних особливостей певного регіону. Свідченням того, що зміна клімату являє собою помітну загрозу навколишньому середовищу є підписання Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату представниками 175 країн [1], яку Україна ратифікувала у 1996 році. Найбільш чутливими показниками кліматичних

змін є температурний режим і якість водних ресурсів, на які спрямовано розроблені ООН «Цілі в області розвитку», сформульовані вкотре в Декларації тисячоліття до 2030 року [2].

Одним із показників якості життя на певній території є величина забезпеченості населення чистою водою. Стан дефіциту води настає при зниженні величини споживання до 1700 м³ на душу населення на рік, який в Україні біло перейдено вже наприкінці минулого століття. У 2007 році було прийнято Четверту доповідь з оцінювання змін клімату Міжурядової групи експертів зі змін клімату (МГЗК), в якій відмічалось, що одинадцять років з останніх двадцяти (1995–2006 рр.) були найтеплішими за всю історію інструментальних спостережень за температурою поверхні Землі [3, 4]. За 100-річний період (1906–2005 рр.) зростання температури у глобальному масштабі за лінійним трендом становить 0,74°C [5] і тенденція її збільшення зберігається. Водночас зростає рівень забруднення природної води та її придатність для господарського використання.

На регіональному рівні подібні зміни у кліматичній системі Черкаської області відображено у вигляді Регіональних доповідей про стан навколишнього природного середовища [6]. У матеріалах доповіді зазначається, що потепління клімату в області чітко прослідковується з 1988 року. Порівняно з останньою кліматичною нормою (1961–1990 рр.) середня річна температура повітря здебільшого вища на 1–2 °С. Зима, весна та літо потеплішали на 1–2 °С, осінь – на 0,6–1 °С. Зими стали малосніжними. Весни гірше забезпечені опадами. Влітку опадів стало більше на початку сезону та менше – в середині. Восени опадів стало більше, особливо на початку сезону.

У рамках очевидних кліматичних змін регіону Черкащини важливою і необхідною буде оновлення інформації щодо гідрохімії малих річок, які найбільш вразливі від посухи і забруднення і від яких залежить водний режим великих річок, якість води у них і перспектива господарського водопостачання.

Для дослідження викладеного вище проблемного питання зміни якості води залежно від кліматичних змін території вибрано малу річку Уманка – найбільша притока р. Ятрань, що бере початок між селами Вербоватою і Пенъожковим поблизу села Верхнячка (Христиніського району). Впадає в Ятрань між селами Заячківка та Коржова. Площа басейну становить 411 км². Ширина долини р. Уманки змінюється в межах 100–150 м, іноді до 300 м. Ширина русла змінюється в межах 3,5 м, іноді досягає 10 м, глибина не перевищує 2–3 м. Ухил русла становить 1,45 м/км, середня швидкість течії – 0,25 м/с. На р. Уманці та її притоках побудовано 106 ставків. Найбільшими є ставки сіл Заячківка, Сушківка, Гродзево, Осташівський, Городецький, Олександрівський [7]. Таким чином, антропогенні ландшафти долини

р. Уманки складаються із ландшафтно-технічних систем: водосховищ, ставків та млинів.

Найбільшої уваги, на нашу думку, потребує Осташівське водоймище, яке розташоване в центральній частині міста Умань. Довжина Осташівського ставу 2150 м, максимальна ширина – 410 м. Центральна частина водоймища має рівномірну глибину 3–3,2 м, шар мулу до – 0,5 м. Площа водного дзеркала ставу – 58,5 га, максимальна глибина води біля греблі – 3,5 м, об’єм води 994 м³ [8].

Став використовують не лише у рекреаційних цілях, а і у технічних. Вздовж лівого берега розташовані такі промислові підприємства, як ПАТ «Вітаміни», ПрАТ «Технолог», ВАТ «Уманьпиво» та Уманський лікеро-горілчаний завод, внаслідок чого існує можливість забруднення цієї водойми. Можливо, саме тому останні роки діє сувора заборона на купання у водоймі. У табл. 1 наведено дослідження якості води Осташівського ставу за показниками, що можуть обмежувати її господарське використання [9].

Таблиця 1

Хімічні показники якості води Осташівського ставу

Характеристики (показники) якості води	Нормативи якості поверхневих вод			Одиниці виміру	Осташівський став
	Для питних потреб ДСанПіН 2.2.4-71-10	Рекреаційного призначення СанПіН 4630-88	Для рибогоспод. призначення СанПіН N 4631-88		
Мінералізація	1000	1000	1000	мг/дм ³	501,3
SO ₄ ²⁻	250	500	100	мг/дм ³	300,2
Cl ⁻	250	350	300	мг/дм ³	24,0
Ca ²⁺	не визначається	не визначається	180	мг/дм ³	58,5
Mg ²⁺	80	не визначається	50	мг/дм ³	19,2
Загальна твердість	7	7	7	моль-екв/дм ³	3,97
Біогенні компоненти: азот амонійний (NH ₄ ⁺)	0,5	0,5	0,5	мг/дм ³	1,70
азот нітритний (NO ₂ ⁻)	0,5	3,3	0,08	мг/дм ³	1,8
азот нітратний (NO ₃ ⁻)	50	45	40	мг/дм ³	72,1
Перманганатна окиснюваність (ПО)	5	30	20	мг/дм ³	2,6
Вміст кисню	≥ 4	≥ 4	> 6	мг/дм ³	1,40
Водневий показник (pH)	6,5–8,5	6,5–8,5	6,5–8,5	одиниць	7,57

Аналіз основних показників якості води Осташівського ставу свідчить, що здебільшого вони перебувають поза межами допустимих значень. Зокрема спостерігається підвищений вміст амонійного азоту, нітритів та нітратів, а також недостатній рівень кисню у воді. При цьому не виключено, що зміни клімату ще більше посилюватимуть антропогенне навантаження на водойму. Зокрема збільшення температури води внаслідок глобального потепління може сприяти більш інтенсивному розпаду фенольних похідних та СПАР, детергентів, що потрапляють у водойму зі скидами стічних вод та поверхневими змивами і змінюватимуть кисневий режим водойм.

Отже, можна дійти висновку про необхідність подальшого систематичного вивчення питання щодо впливу кліматичних змін на умови формування стоку та його перерозподілу впродовж року, а також на якість води. Крім того, важливо зрозуміти, як впливають зміни температури повітря та опадів на абіотичні чинники водних об'єктів, які виявляються у змінах водності, температурного режиму річки, кисневого режиму води і як результат на розвитку гідробіонтів.

Список використаної літератури

1. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. Ратифіковано Законом від 29.10.1996 № 435/96-ВР // Відомості Верховної Ради України. 1996. № 50. Ст. 277. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_044#Text.
2. Мартин-Уртадо Р., Болт К., Гамильтон К. Окружающая среда и Цели развития на тысячелетие / под ред. «Communications Development Incorporated», Всемирный банк, 2002. 21 с.
3. Christensen J. H., Hewitson B., Busuioc A. Regional Climate Projections. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of WG I to the Fourth Assessment Report of the IPCC [Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K. B., Tignor M. and Miller H. L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007. 94 p.
4. Corobov R., Sheridan S., Overcenko A., Terinte N. Air temperature trends and extremes in Chisinau (Moldova) as evidence of climate change. Clim. Res., 2010.
5. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986–2005 pp.) / за ред. В. М. Ліпінського, В. І. Осадчого, В. М. Бабіченко. Київ : Ніка-Центр, 2006. 312 с.
6. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2017 році. Управління екології та природних ресурсів. Черкаси : Україна, 2018. 264 с.

7. Совгіра С. В., Тімець О. В. Експедиційні дослідження в системі сучасної освіти: малі річки Уманщини : монографія. Київ : Науковий світ, 2005. 250 с.

8. Чорна Г. А. До флори водойм околиць м. Умані Черкаської області // Наукові записки екологічної лабораторії УДПУ. Київ : Знання, 1998. Вип. 1. С. 48–58.

9. Цимбалюк В. В., Данильченко О. Є. Гідрохімічна характеристика якості води Осташівського ставу міста Умань. URL : <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/6265/1/tsym-dan.PDF>.

УДК 633.15:631.547 (045)

ПАЛАМАРЧУК В.Д., д-р с/г наук, доц.;

ДІДУР І.М., канд. с/г наук, доц.

Вінницький національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ТЕПЛА У ВЕГЕТАЦІЙНИЙ ПЕРІОД КУКУРУДЗИ

Кукурудза є теплолюбною культурою, яка дуже чутлива до різких перепадів температурного режиму. Біологічним нулем для неї прийнято вважати температуру +10 °С, а найбільш сприятливим для росту й розвитку є 25–28 °С. Тепловий баланс для кукурудзи обчислюється сумою ефективних температур (вище +10 °С) і позначається індексом ФАО. Під час вирощування кукурудзи одним із найважливіших показників є кількість тепла протягом вегетаційного періоду у певній зоні. Канадські агрометеорологи розробили систему *Сгор Heat Units* для розрахунку суми ефективних температур для теплолюбних культур, яка враховує точніше деякі обставини розвитку рослин за різних температур [1, 2].

Суми ефективних (активних) температур дозволяють також оцінювати теплові ресурси місцевості щодо вирощування кукурудзи та розвиток шкідників і хвороб. Необхідно зазначити, що низькі температури знижують урожайність репродуктивних органів (зерно), але збільшують загальну масу побічної продукції [2].

Сгор Heat Units – дослівно «одиниці кількості тепла для рослин» (*CHU*) – за допомогою неї планують і контролюють розвиток теплолюбних культур зокрема. Знання про кількість *CHU* окремого гібриду може допомогти аграріям визначити кількість днів, необхідних від сівби до досягнення повної стиглості, а, отже, обрати той гібрид, що найкраще відповідатиме умовам конкретної зони вирощування [1, 2].

Від сівби до повної стиглості, або досягнення «чорного шару», швидкість дозрівання кукурудзи залежить від суми позитивних

середньодобових температур у цей період. Якщо довгий час триває прохолодна погода, це не сприяє швидкому розвитку культури. Але якщо середні температури достатньо високі, культура дозріває значно швидше [1]. Знаючи суму необхідних температур для певного гібрида, можна співставляти її з сумою позитивних температур у вашій зоні і прорахувати з точністю до 3–5 днів, коли кукурудза досягне повної стиглості. Отже, це дасть можливість заздалегідь розпланувати усі операції із збирання урожаю, розрахувати кількість ресурсів, завантаженість, домовитись із обслуговчими компаніями, з елеватором [1–3].

За досягнення повної стиглості кукурудза втрачає вологість зі швидкістю 0,4–0,6 % за добу, тому раціональним буде добір гібрида, який дозріває дещо раніше, ніж температура досягне мінусових значень, що дозволить природним шляхом досушити вологе зерно.

Проаналізуємо використання теплових ресурсів та оцінку перерозподілу тепла на різних етапах органогенезу рослинами кукурудзи залежно від елементів технології (табл. 1).

Дослідженням встановлено, що сума ефективних температур за роки досліджень істотно відрізнялася, так, зокрема за період квітень-жовтень за середньо-багаторічними показниками вона становила 2905 °С, в 2011 році – 2953 °С, в 2012 році – 3260 °С, в 2013 році – 2931 °С, в 2014 році – 2931 °С, в 2015 році – 2987 °С, в 2016 році – 3010 °С а в 2017 році – 3024 °С. Тобто різне значення суми ефективних температур вказує на контрастність років досліджень за температурними ресурсами, що як результат впливало на особливості росту й розвитку рослин кукурудзи, особливо залежно від застосування різних строків сівби.

Таблиця 1

**Суми ефективних температур за місяцями вегетації кукурудзи
(за даними Хмільницької метеостанції, °С)**

Місяць	Сума ефективних температур ($\geq + 10$ °С)							
	середньо-багаторічна, °С	роки досліджень						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
квітень	128	130	263	264	138	125	257	214
травень	461	469	527	538	488	464	449	426
червень	543	582	582	583	504	572	591	568
липень	627	631	685	590	626	654	641	605
серпень	601	574	599	573	610	663	607	650
вересень	415	445	479	273	453	509	468	445
жовтень	130	122	125	110	112	0	0	116
Сума за квітень-жовтень	2905	2953	3260	2931	2931	2987	3010	3024

Проведення сівби у перший строк забезпечувало ранню появу сходів кукурудзи, що дозволяє додатково використати 10–14 °С. Запізнення із строками сівби призводить до скорочення вегетаційного періоду досліджуваних гібридів кукурудзи внаслідок менш тривалого надходження теплових ресурсів.

Аналізуючи роки досліджень, ми встановили, що у 2011 році протягом червня спостерігалось істотне збільшення кількості ефективних температур (39 °С), а в серпні цього самого року навпаки – скорочення кількості тепла на 27 °С, порівняно з середньо-багаторічним показником. Інші місяці за значенням надходження ефективних температур майже не відрізнялися від середньо-багаторічного показника.

У 2012 році спостерігалось істотне підвищення суми температурних показників, особливо в періоди інтенсивного росту й розвитку кукурудзи (травень-липень). Зростання суми ефективних температур в травні становило 66 °С, в червні – 39 °С, а в липні – 58 °С. Крім того, спостерігалось суттєве зростання суми ефективних температур в квітні (133 °С) та у вересні (64 °С) 2012 року, що позитивно вплинуло на вологовіддачу досліджуваних гібридів кукурудзи.

Зростання суми ефективних температур на 134 °С порівняно з середньо-багаторічним значенням в 2013 році у квітні позитивно вплинуло на проростання насіння гібридів кукурудзи раннього строку сівби. Крім того, в травні зростання суми ефективних температур становило 77 °С, в червні – 40 °С, а в липні, серпні, вересні та жовтні відмічене зменшення суми ефективних температур на 37 °С, 28 °С, 142 °С та 20 °С відповідно.

У 2014 році в квітні зростання суми ефективних температур було незначне 10 °С, а в червні навпаки спостерігалось зменшення суми ефективних температур на 39 °С порівняно з середньо-багаторічною. В інші місяці сума ефективних температур наближалася до значення середньо-багаторічної.

У 2015 році істотне зростання суми ефективних температур відмічено у червні на 29 °С, липні – 27 °С, серпні – 62 °С та вересні – 94 °С порівняно зі середньо-багаторічною. У жовтні температура повітря не перевищувала 10 °С. Таке зростання температури протягом червня-вересня негативно вплинуло на ростові процеси у цей рік досліджуваних гібридів кукурудзи, у зв'язку із тим, що в цей період спостерігався ще й дефіцит вологи.

2016 рік характеризувався перевищенням суми ефективних температур у квітні на 129 °С, червні – 48 °С та вересні на 53 °С. Зменшення суми ефективних температур в цей рік також спостерігалось в травні та жовтні, відповідно на 12 °С та 130 °С, що, в свою чергу, внесло свої корективи в ріст і розвиток гібридів кукурудзи.

У 2017 році відмічене зростання суми ефективних температур в квітні на 86 °С, червні – на 25 °С, серпні – на 49 °С та вересні – на 30 °С. Водночас

зменшення суми ефективних температур в цей рік спостерігалось протягом травня на 35 °С, липня – на 22 °С та жовтня – на 14 °С.

Отже, аналізуючи дані спостережень кліматичних умов за 2011–2017 рік, варто відмітити поліпшення забезпеченості території досліджень температурними показниками за підвищення дефіциту вологи. Тобто чітко прослідковується потепління клімату, яке характерне не лише для Лісостепу України, але і для інших регіонів країни.

Список використаної літератури

1. Ключко П. Ф., Чиканчи И. П., Иванов Г. И. Как выращивать кукурузу по индустриальной технологии. Одесса : Маяк, 1982. 80 с.

2. Позняк В. Кукурудза починається із насіння. ІнтерАгро : 7 міжнародна виставка рентабельного сільського господарства. 2011. № 2–4. С. 30–31.

3. Позняк В. За канадською системою. ІнтерАгро : 7 міжнародна виставка рентабельного сільського господарства. 2011. № 2–4. С. 29.

УДК 631.526.3:634.75 (045)

ПАВЛЮК В., канд. с/г наук

Інститут садівництва НААН,

ПАВЛЮК Н., ст. наук. співробітник

Український інститут експертизи сортів рослин

natalkapavluk@ukr.net

ВПЛИВ НАРОСТАЮЧОЇ ПОСУХИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СУНИЦІ САДОВОЇ (*FRAGARIA ANANASSA* DUCH.) В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

За статистичними даними ФАО, лідерами у вирощуванні суниці є США, Німеччина, Китай, Іспанія, Італія й Польща. У 2015 р. 75 % ринку ягід посідала суниця, 9 – малина, 8 – буяхи і ще 8 – інші ягідні. Суницю переважно вирощують у відкритому ґрунті. Але дедалі популярнішим стає її вирощування під накриттям [1].

В Україні донедавна суниця була першою серед ягідних культур, а останнім часом дещо поступилася чорній смородині у зв'язку із зростанням популярності останньої як адсорбенту радіоактивних речовин. У 2018 році в усіх категоріях господарств загальна площа суниці садової становила 8,3 тис. га, з яких 7,9 були плодоносними. За середньої врожайності 7,7 т/га загальний збір плодів становив 62,3 тис. тонн [2].

Актуальність. Суниця садова – трав’яниста багаторічна рослина, що формує невисокий, до 25–40 см, густий куш та поверхневу, до 15–40 см заглибоку, кореневу систему. Відповідно, рослини суниці досить чутливі до несприятливих чинників довкілля – низьких температур у безсніжні зими та тривалої посухи влітку.

Методика, умови та об’єкти дослідження. Українські і зарубіжні сорти суниці садової вивчали за методикою державного сортовипробування і первинного сортовивчення [3, 4] в ягідниках Інституту садівництва НААН (м. Київ). Висаджували близько 55 тисяч рослин на 1 га з міжряддями завширшки 0,8 і відстанню між рослинами в рядку 0,2 м. Насадження експлуатували впродовж трьох років: перший рік – наростання кушів, другий і третій – збір ягід і облік врожаю.

Таблиця 1

Кількість опадів у період цвітіння, формування зав’язі і досягання ягід суниці (метеопункт «Новосілки», Інститут садівництва НААН)

Роки	Опадів за місяцями, мм			
	квітень	травень	червень	сума за 3 місяці
Середнє багаторічне	47	53	76	176,0
2006*	37,0	133,1	134,9	305,0
2007**	8,7	43,8	85,9	138,4
2008*	78,2	29,4	79,0	186,6
2009**	2,0	22,8	47,2	72,0
2010	32,9	57,5	37,5	128,0
2011**	29,2	29,2	181,6	240,0
2012*	66,3	91,7	109,2	237,2
2013**	36,3	47,2	65,5	149,0
2014*	32,8	162,8	71,9	267,5
2015**	7,7	26,4	4,2	38,3
2016	44,2	103,6	21,6	169,4
2017**	20,8	20,0	16,4	57,2
2018**	8,8	30,0	92,6	131,4

Примітка: * – вологий; ** – найпосушливіший

Результати дослідження. У польових умовах відчутний вплив посухи на куші суниці був у квітні і травні (табл. 1). Найкритичнішими були 2009, 2015, 2017 та 2018 роки. Після посушливої осені 2013 року та безморозної зими рослини суниці навесні 2014 р. були ослабленими, але сприятливий весняний режим вологості (рясні дощі у квітні, травні та першій половині червня) позитивно вплинув на цвітіння, формування зав’язі та високого врожаю ягід. Умови 2015 року теж були екстремальними. Після сухої осені

2014 р. і малосніжної та безморозної зими навесні 2015 р. спостерігали вкрай несприятливий режим вологості (відсутність дощів з травня по 22 червня), що завадило повноцінному формуванню зав'язі та високого врожаю. Тому фактична врожайність була в межах 50–60 % від біологічно можливої. За таких умов не спостерігали ураження листкового апарату хворобами і сірою гниллю плодів практично до завершення їхнього достигання.

Надзвичайно несприятливою виявилася весна 2017 р. В умовах північної частини Лісостепу, на Київщині, на різновікові ягідники впливала тривала весняна посуха та сильні заморозки – до мінус 2–2,5 °С у повітрі та мінус 4–4,5 °С на поверхні ґрунту. Опадів на початку вегетації (у квітні, травні та червні) випало мало – 20,8; 20 і 16,4 мм, відповідно, із середньорічними значеннями 47, 53 і 76 мм, що загалом зумовило відсутність врожаю суниці. Зростання кількості опадів спостерігали після 12 липня, у вересні – жовтні вона була надмірною.

Умови перезимівлі для рослин суниці на початку 2018 року були загалом задовільними – критично низьких температур не відмічали, а сніговий покрив був досить глибоким і тривалим. Весняний період був певною мірою специфічним – різке і раннє надходження тепла зумовило ранню вегетацію та початок цвітіння, а потім і дозрівання ягід у середньому на тиждень раніше від багаторічних показників. Однак кількість опадів була оптимальною не в кожен фазу розвитку рослин, а характеризувалася різко вираженою періодичністю та інтенсивністю. Після доволі посушливих квітня і травня перші та сильні дощі пройшли 26–30 червня і 20–26 липня. Загалом за період цвітіння та достигання ягід (три місяці) кількість опадів у 2018 р. становила всього 131,4 мм (на противагу середньому багаторічному значенню показника за три місяці в 176 мм) із сумою активних температур 1554,2 °С. Серпень був спекотним, дощі середньої інтенсивності пройшли 9–10 вересня.

Масове достигання плодів суниці відмічали у ранніх сортів – з 25, ранньо-середніх – з 29 травня, середньостиглих – з 3 червня, середньо-пізніх – з 7 та пізніх – з 11 червня. Найкоротшим періодом достигання ягід був у ранніх сортів – 6–7, а найдовшим у середньо-пізніх – 10–12 днів.

Несприятливі умови вже на однорічних рослинах спричиняли незадовільне їхнє плодоношення на другий рік після садіння. Урожайнішими були саме середньостиглі сорти. На відміну від ранніх (з початком достигання ягід наприкінці травня – на початку червня), середньостиглі сорти починали дозрівати, здебільшого, у першій п'ятиденці червня.

Вирощування суниці садової є рентабельним за врожайності 10–15 т/га і більше. В середньому за роками спостережень врожайність досліджуваних сортів була 16 т/га (табл. 2). Найвищу середню врожайність мали сорти «Перлина» та «Елеганс» – 19,4 і 17,3 т/га, відповідно. Врожайність сорту-стандарту «Ельсанта» була 15,5 т/га.

Таблиця 2

Продуктивність рослин суниці ранньо-середніх і середньостиглих сортів у 2014–2015 рр. (ягідник садіння 2012 р. восени зеленою розсадою)

Сорт, елітна форма	Врожай з 1 метра погонного, кг			Врожайність з площі, т/га			Середня маса ягоди, г		
	2014	2015	середнє	2014	2015	середнє	2014	2015	середнє
«Перлина»	1,491	1,620	1,555	18,6	20,2	19,4	15,7	12,2	14,0
«Елеганс»	1,480	1,280	1,380	18,5	16,0	17,3	16,5	13,4	15,0
«Ельсанта» (ст.)	1,335	1,132	1,234	16,7	14,2	15,5	14,8	11,8	13,3
«Алба»	0,981	1,080	1,031	12,3	13,5	12,9	17,1	12,6	14,9
«Хонейо»	0,910	1,020	0,965	11,3	12,7	12,0	15,1	9,9	12,5
«Вайбрант»	1,010	0,208	0,887	12,6	2,6	11,1	17,1	9,6	13,4

Примітка: (ст.) – стандарт

Середня маса ягоди варіювала від 12,5 до 15,0 г. Найбільші ягоди були у сортів «Елеганс» та «Алба» – 14,9 та 15 г, відповідно. Найменші – у сорту «Вайбрант» (12,5 г).

Унаслідок дегустаційного оцінювання свіжих плодів суниці було виділено ягоди сортів «Елеганс» і «Перлина», у яких домінував кисло-солодкий смак.

Висновки. Негативний вплив природних чинників, а саме тривалої посухи у весняно-літній період, раніше проявлявся меншою мірою.

Загалом посухостійкими були рослини сортів суниці «Елеганс», «Ельсанта», «Алба». Внаслідок кардинальних змін клімату високоприбуткове вирощування суниці за умов Північного Лісостепу України можливе в контрольованих умовах – під високими плівковими тунелями і в теплицях, та за постійного зрошення, що є загальноєвропейською тенденцією [5, 6, 7].

Список використаної літератури

1. Вогель Ф. Перспективы ягодного сектора Украины: объединение для обеспечения качества // Ягодник. 2017. № 1. С. 63–65.
2. Рослинництво України. Статистичний збірник 2018. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/04/zb_rosl_2018.pdf.
3. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні (ПСП) / за ред. С. О. Ткачик. 2-ге вид., виправ. і доповн. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 86 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. И. Седова. Орел : ВНИИСПК, 1999. 608 с.

5. Werner T., Podymniak M. Uprawa truskawek w podłożach inertnych pod daszkami. Drukarnia Know-How, Krakow. 2012. 95 s.

6. Дрозд О. О. Нове у вирощуванні суниці // Новини садівництва. 2013. № 3. С. 32–34.

7. Zurawicz E., Masny A. Porady dla producentow truskawek. Warszawa : Hortpress, 2010. 178 s.

УДК 633.853.494 (045)

БАХМАТ М., д-р с/г наук, проф.;

СЕНДЕЦЬКИЙ І., аспірант

Подільський державний аграрно-технічний університет;

СЕНДЕЦЬКИЙ В., канд. с/г наук

Івано-Франківська філія ДУ «Інституту охорони ґрунтів України»

vermos2011@ukr.net

УРОЖАЙНІСТЬ РІПАКА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД КЛІМАТИЧНИХ УМОВ, СПОСОБУ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА НОРМ ВИСІВУ

Агрокліматичні умови України сприятливі для вирощування ріпака озимого. Однак в останні роки внаслідок зміни кліматичних умов, зокрема відсутності або недостатньої кількості опадів в серпні – вересні (під час сівби ріпака) в квітні – травні (під час вегетації рослин), призводить до значного зменшення урожайності насіння ріпака озимого.

Із літературних джерел відомо, що застосування в технологіях вирощування ріпака озимого регуляторів росту рослин для допосівного оброблення насіння та одно-дворазового обприскування рослин під час вегетації рослин, значно підвищує стійкість рослин до несприятливих умов (посухостійкість, морозостійкість та інші) [1, 2, 3].

Одним із найефективніших регуляторів росту рослин є «Вермийодіс» виробництва ПП «Біоконверсія» (м. Івано-Франківськ) [4].

«Вермийодіс» підвищує схожість і енергію проростання насіння, стимулює створення міцної кореневої системи, сприяє швидкому укоріненню живців, стимулює ріст і розвиток рослин і підвищує імунітет рослин до хвороб та шкідників, поліпшує фотосинтетичну діяльність рослин, зменшує надходження важких металів і радіонуклідів в рослини, активізує нагромадження цукрів, білків і вітамінів в овочах і фруктах, збільшує урожайність і якість продукції. Його можна використовувати на різноманітних рослинних об'єктах і етапах розвитку рослин, на відміну від багатьох регуляторів росту рослин, спектр використання яких у багато разів вужчий.

Однак дослідження з вивчення його ефективності в технологіях вирощування ріпака озимого в умовах Західного Лісостепу проведено недостатньо глибоко. А тому ми для вивчення впливу регулятора росту «Вермийодіс» на урожайність ріпака озимого за різних норм висіву і зміною кліматичних умов впродовж 2017–2020 років провели дослідження на Прикарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції ІКР НААН на дерново-підзолистих ґрунтах. Дослідження проводили за загальноприйнятими методами [5].

Встановлено, що у середньому за роки дослідження у варіанті за допосівного оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5 л/т і норми висівання 0,6 млн/га схожих насінин врожайність ріпака озимого сорту Черемош становила 3,60 т/га, або на 0,26 т/га більше порівняно з контролем, за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин – 3,92 т/га (+0,21 т/га), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,46 т/га (+0,23 т/га до контролю).

У варіанті за одноразового обприскування рослин ріпака озимого під час вегетації регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 4 л/га за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин врожайність становила 3,62 т/га, або на 0,28 т/га більше порівняно з контролем. За норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин врожайність становила 3,94 т/га (+0,33 т/га), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,48 т/га (+0,25 т/га до контролю).

Виконання допосівного оброблення насіння ріпака озимого регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5 л/т та одноразового обприскування рослин регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 4 л/га під час вегетації за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин врожайність становила 3,73 т/га, або на 0,39 т/га більше, ніж на контролі. За більшої норми висіву – 0,8 млн/га схожих насінин врожайність становила 4,07 т/га (+0,46 т/га), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,62 т/га (+0,39 т/га до контролю).

Дворазове обприскування рослин ріпака озимого регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 4 л/га під час вегетації за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин забезпечило врожайність 3,82 т/га, або на 0,48 т/га більше, ніж на контролі, за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин – 4,15 т/га (+0,54 т/га), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,68 т/га (+0,45 т/га до контролю).

Допосівне оброблення насіння ріпака озимого сорту Черемош регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5 л/т та обприскування рослин регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 4 л/га під час вегетації за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин забезпечило врожайність у середньому 3,91 т/га, або на 0,57 т/га більше порівняно до контролю, за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин – 4,24 т/га (+0,63 т/га до контролю), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,77 т/га (+0,50 т/га до контролю).

Отже, дослідженням впродовж 2018–2020 років встановлено, що за допосівного оброблення насіння та одно- чи дворазового обприскування

рослин регулятором росту «Вермийодіс» найбільшу врожайність ріпака озимого сорту Черемош отримано за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин. Так, у варіанті за допосівного оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5 л/т та дворазового обприскування під час вегетації рослин цим самим регулятором росту (по 4 л/га) врожайність становила у середньому 4,23 т/га, або на 0,63 т/га перевищила показник на контролі, а також вона була на 0,06 т/га більшою, ніж в аналогічному варіанті за норми висіву 0,6 млн/га та на 0,13 т/га – за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин.

Дослідженням за 2018–2020 роки встановлено, що допосівне оброблення насіння ріпака озимого гібриду Мерседес регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5 л/т за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин забезпечило збільшення врожайності у середньому на 8 % порівняно з контролем, за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин відповідно на 7,4 % більше, за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – на 6,8 %.

Одноразове обприскування рослин ріпака озимого під час вегетації регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 4 л/га за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин забезпечувало збільшення врожайності насіння ріпака озимого на 8,8 % порівняно з контролем, за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин – на 8,3 %, за норми висіву 1,0 млн/га – на 7,7 %.

Допосівне оброблення насіння ріпака озимого препаратом «Вермийодіс» у дозі 5 л/т водночас з одноразовим обприскуванням рослин під час вегетації «Вермийодіс» (4 л/га) і за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин забезпечило збільшення врожайності насіння на 12,2 % порівняно з контролем, за норми висіву 0,8 млн/га – на 11,7 %, за норми висіву 1,0 млн/га – на 10,9 %.

У варіанті дворазового обприскування рослин ріпака озимого під час вегетації регулятором росту «Вермийодіс» (4 л/га) і норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин сприяло збільшенню врожайності насіння ріпака озимого на 14,2 % порівняно з контролем, за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин – на 13,6 %, за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – на 13,1 %.

Допосівне оброблення насіння ріпака озимого гібриду Мерседес регулятором росту «Вермийодіс» (5 л/т) та обприскування рослин регулятором росту «Вермийодіс» (4 л/га) під час вегетації водночас з дворазовим обприскуванням рослин регулятором росту «Вермийодіс» (по 4 л/га) за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин забезпечило збільшення врожайності на 17,3 % порівняно з контролем, за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин – на 17,0 %, за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – на 15,1 %.

Таким чином, найбільшу врожайність насіння ріпака озимого гібриду Мерседес – 4,13 т/га (+0,61 т/га порівняно з контролем) у середньому за 2018–2020 роки отримано у варіанті за допосівного оброблення насіння ріпака озимого регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5 л/т, норми висіву

0,6 млн/га схожих насінин та дворазового обприскування рослин під час вегетації регулятором росту «Вермийодіс» у дозі по 4 л/га. Обидва чинники мають значущий вплив на формування врожаю ріпака озимого гібриду Мерседес.

Список використаної літератури

1. Бардин Н. Я. Ріпак від сівби до переробки. Київ : Світ, 2000. 108 с.
2. Волощук О. П., Волощук І. С., Косовська Р. Ю. Продуктивність сортів та гібридів ріпака озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу // Посібник українського хлібороба 2012 : наук.-практ. щорічник. Київ. 2012. Т. 2. С. 283–284.
3. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин. Київ, 2003. 219 с.
4. Продуктивність ріпака озимого залежно від способів застосування регуляторів росту за різних норм висіву в умовах Лісостепу Західного : науково-практичні рекомендації /М. І. Бахмат, І. В. Сендецький, Т. В. Мельничук [та ін.]. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2020. 72 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Колос, 1985. 336 с.

УДК 571.27 (045)

СТАНКЕВИЧ С.В., канд. с/х наук, доц.;

БЕЛЕЦКИЙ Е.Н., д-р биол. наук, проф.;

ЗАБРОДИНА И.В., канд. с/х наук, доц.

Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева
sergejstankevich1986@gmail.com

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

В последние годы проблема глобального потепления стала одной из самых актуальных проблем современности. В декабре 2015 года в Париже состоялась международная конференция ООН по климату. Согласно Парижскому соглашению, «все страны должны объединить усилия для сокращения выбросов в атмосферу парниковых газов», главным образом, которое считают главным загрязнением и, естественно, причиной глобального потепления на нашей планете. Следует отметить, что ежегодно на борьбу с глобальным потеплением в мире выделяется порядка 5 млрд долл. США. Хотя до настоящего времени нет достоверных статистических данных, подтверждающих теорию глобального потепления. Отсутствуют данные, что глобальное потепление увеличивает количество

ураганов, наводнений и других катастрофических экологических процессов. Климат земли зависит от множества космических и геофизических процессов (солнечная активность, изменение орбиты, извержение вулканов, содержание CO₂, выделяемое человечеством, составляют малые доли процента от его естественного содержания (до 90 % его растворено в водах океанов). Рост CO₂ в атмосфере Земли по показаниям исследований кернов льда в Антарктиде и Гренландии являются не причиной потепления, а следствием. Замдиректора Института географии РАН Аркадий Тишков рассуждает: «Сотни и десятки тысяч лет назад не было никакой промышленности, тем не менее периоды потепления и похолодания чередовались циклически. За последние 800 тыс. лет было до восьми оледенений, чередовавшихся с потеплением, температуры которых были выше современных на 2–3 °С. При этом потепления всегда были более «быстрыми, чем похолодания, – примерно, как ныне».

В 2001 году известный ученый географ Андрей Петрович Капица в интервью изданию «Грани ру» заявил, что CO₂ не приводит к возникновению парникового эффекта, суммарный выброс парниковых газов промышленностью и теплоэлектростанциями не превышает нескольких процентов общего углекислого газа в природе.

В сборнике «Мир вокруг России: 2017 «Контурь недалекого будущего» авторы не отрицают, что ныне действительно имеет место потепление и его возможные сценарии, среди которых есть и довольно неприятные: о возможном повышении уровня Мирового океана и таяния вечной мерзлоты. При этом, возможно, Сибирь окажется заболоченной и, естественно, может возникнуть угроза постройкам, а также нефте- и газопроводам.

В 2008 году всемирно известный политолог и экономист, один из самых влиятельных и информированных людей в мире Бьорн Ломберг писал о глобальных экологических, экономических и политических проблемах глобального потепления: «Те кто оправдывает необходимость сокращение выбросов газов, апеллируя к растущим человеческим и экономическим потерям в результате природных катастроф в мире, либо плохо информированы, либо нечестны ... Рекомендовать сокращение выбросов, чтобы предупредить стихийное бедствие в будущем, – всё равно, что тучному малоподвижному алкоголику посоветовать для улучшения здоровья пристегнуться ремнем безопасности».

Об изменениях климата и погоды известно со времен Аристотеля, Вергилия, Платона, Плиния, Эмпедокла и других древнегреческих и римских философов и писателей. Ныне известно, что холодные и теплые зимы – это закономерный циклический процесс, известный с незапамятных времен.

Вот некоторые контрастные сведения о теплых зимах. Известно, что в начале II тысячелетия нашей эры имел место рассвет виноградарства

в Северной Европе. Так в VI–VIII веках в Англии всюду выращивали виноград, а английские виноделы успешно конкурировали с французскими.

Зима 1186 г. в Западной Европе была необычно теплой. В январе набухли почки на деревьях, а в мае был собран урожай озимых культур. В 1228 году такая же погода повторилась: в апреле цвели виноградники, жатву завершили в конце июня, в конце июля созрел виноград. В 1240 году в Китае в начале февраля цвели вишни. Этот год входил в период максимума потепления!

В Западной Европе зима 1289–1290 гг., как и зима 1185–1186 гг. была мягкой, весна – ранней. На Рождество 25 декабря цвели деревья, в церковь приходили с живыми цветами, юноши купались в реках. 21 января зацвели сады, виноградники и фиалки в Австрии и Германии. В 1328 году мягкая зима была в западной Европе. В январе цвели деревья, в апреле – виноград. Жатву завершили 30 мая, сбор винограда – 2 августа.

Зимой 1424 года в Литве цвели сады и фиалки; в Эльзасе в декабре цвели деревья. В 1427 году в Германии в декабре цвели персики и васильки. В 1586 году в Западной Европе два раза цвели плодовые деревья. В 1617 году в Прибалтике в январе цвели вишни. В Западной России в 1683 году зимой собирали урожай овощей и ягод. В Украине в 1770 году в продолжении всей осени до самого Рождества Христова стояла тёплая сухая погода; на полях держалась зелень, а 18 апреля начали цвести плодовые деревья. А спустя 3 дня выпал снег (режим с обострением).

1822 год. В Западной Европе необычно теплая погода зимой: «Тогда перед праздником Рождества Христова были видны цветы в садах. Аналогичная погода была в 1822 году в Харьковской и Херсонской губерниях. В Западной Европе в сентябре снова цвели плодовые деревья, а в Гамбурге в начале ноября собирали урожай земляники и малины»!

В 1913 году в России была мягкая зима; в Крыму в декабре 1912 года распустились на плодовых деревьях листья, появились фиалки и розы, но уже 14 января 1913 года морозы до -10°C уничтожили цветы! (режим с обострением).

В 2004–2006 гг. в Южной Сибири не было снега, а в середине ноября появилась зеленая трава; в декабре в Беловежской Пуще зубры питались зеленой травой; в Петербурге в декабре 2006 года расцвели крокусы. В 2006 году в Красноярском крае была жесточайшая засуха, горел урожай, плавился асфальт. В 2007–2008 гг. в Петербурге снег то выпадал, то вдруг стаивал. Люди катались на лыжах с ноября по март. Лето 2010 года в Центральной России, да и в Украине – среднеазиатская жара; лесные пожары, как в 1972 (снова режим с обострением). Летом 2019 года экстремальная сухая жаркая погода была не только в Европе, но и в Северной Америке, с катастрофическими лесными пожарами в Австралии и в Красноярском крае РФ.

В Юго-Восточной Австралии на 16 января 2020 года, согласно сообщением США, в результате лесных пожаров сгорело до 10 млн га лесных и садовых массивов, а также 2 тысячи жилищ, погибло 1 млн диких и домашних животных, 28 тыс. человек эвакуировали из зоны стихийного бедствия. В Красноярском крае летом, указанного года, лесными пожарами было охвачено 3,5 млн га хвойных лесов из них сгорело 1 млн га. В 2019 году в Украине также возникли локальные лесные пожары, которые современно были ликвидированы. В январе 2020 года в некоторых областях Украины цвели подсолнечники, жасмин и калина! А зимы в 2020 году вообще в Украине не было.

Пожалуй, достаточно исторических сведений чтобы сделать вывод о том, что похолодания и потепления – это закономерный циклический процесс, который остановить, а тем более бороться невозможно!

Отсюда следует вывод, что выбросы парниковых газов нашей цивилизации, несравнимы с теми, которые выделяют океаны, вулканы и гниющая растительность. Вулканы ежегодно выбрасывают CO_2 намного больше, чем все электростанции мира!

До 70–80 % всего вклада в парниковый эффект вносит обычно водяной пар, один из сильнейших парниковых газов. Однако промышленная эпоха паровых машин давным-давно завершилась, а потому обвинять человечество в том, что оно выбрасывает в атмосферу водяной пар некорректно.

Современная эпоха (постиндустриальная) ознаменовалась неисчислимыми катастрофами на всех континентах: извержения вулканов, землетрясения, засухи, наводнения, лесные пожары, сходжение лавин в странах, где они раньше не наблюдались или были редкими событиями (Куба, Китай, США, страны Европы и Азии). Тем не менее, историческое прошлое свидетельствует о том, что все перечисленные катастрофические процессы или экологические катастрофы были и в прошлом и происходят ныне с определенной закономерностью, которая квалифицируется как появление режимов с обострением при развитии сложноорганизованных природных систем и процессов, которые нелинейны. А их нелинейность течения делает принципиально ненадежными и недостоверными прогнозы-экстраполяции от наличного. Их развитие совершается через случайность выбора пути в момент бифуркации, а сама случайность обычно не повторится вновь. Как-то Олвин Тофлер в беседе с Ильёй Пригожиным задал ему вопрос: «Не мешает ли случайность случайности, отдавая случаю вторичную роль»? В ответ тот ответил: «Вы были бы правы, если бы не одно обстоятельство. Дело в том, что мы никогда не знаем, когда произойдет следующая бифуркация». Случайность возникает вновь и вновь, как феникс из пепла.

УДК 574.4:638.13:638.16:539.1.04 (045)

ЛИСОГУРСЬКА Д., канд. с/г наук, доц.;

ЛИСОГУРСЬКА О., канд. с/г наук, ст. викладач;

ФУРМАН С., канд. вет. наук, доц.

Поліський національний університет, Житомир

lisogurskadina@gmail.com

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНОЇ КРИЗИ НА КОРМОВІ РЕСУРСИ БДЖІЛЬНИЦТВА В УКРАЇНІ

Протягом останніх десятиліть у світі спостерігається різке зменшення чисельності бджолиних сімей. Щорічні втрати бджолиних сімей у США становлять 30–70 %, Росії – 35–45 %, Великій Британії – 30–35 %, Німеччині – 20–80 %, Італії – 20–50 %, Іспанії – 20–40 %, інших країнах ЄС – 20–30 %, Канаді – 20–30 %, інших країнах Азії – 20 %. Причинами зменшення чисельності бджолиних сімей є загибель і зменшення кількості бджіл. Серед причин загибелі – хвороби, пестициди, втрата генетичного різноманіття та місць існування (кормових ресурсів). В Україні за двадцять п'ять років чисельність бджолиних сімей зменшилася у 1,4 раза – з 3525,7 до 2487,1 тис.

Причинами втрати місць існування є кліматична криза та господарська діяльність людини. Кліматична криза – це надмірно стрімка зміна клімату через підвищення середньої глобальної температури. За всю історію існування Землі клімат змінювався багато разів. Потепління в наш час – це лише природний процес, але відбувається він у 10 разів швидше, ніж будь-коли. Середня глобальна температура на Землі за 140 років зросла на 0,95 °C. За останні 150 років концентрація CO₂ в атмосфері збільшилася з 280 ppm до більш, ніж 400. Таке стрімке зростання сталося вперше за сотні тисяч років. Хвилі тепла стають більш поширеними і екстремальними та тривають довше. Такою стала хвиля тепла влітку 2019 р. у Європі, під час якої зафіксовано тепловий рекорд за всю історію спостережень – 42,6 °C.

Наслідками кліматичної кризи в Україні є посухи та пилові бурі, нерівномірний розподіл опадів по територіях та зменшення біорізноманіття. Посухи призводять до масштабних і тривалих пожеж та пилових бур, які руйнують екосистеми і знижують родючість ґрунту. Підвищення температури призводить до нерівномірного розподілу опадів по територіях. У одних регіонах посилюється посуха і випаровується надмірна кількість вологи, а в інших – ця волога конденсується, зумовлюючи зливи та буревії, які викликають повені.

У змінених кліматичних умовах у рослин порушуються фізіологічні процеси. Адаптуючись до нових умов, у рослин скорочуються і змінюються строки вегетації і цвітіння. Якщо кліматичні умови виходять за межі витривалості, рослини зникають з екосистем. За останні 30 років

середньорічна температура в Україні вже зросла на 1 °С. Швидкість зміни середньої, максимальної та мінімальної температур за період з 1961 по 2013 р. становила 0,3 °С кожні десять років. В Україні температура підвищується швидше, ніж у середньому на Землі. Наша країна перебуває у зоні надмірного тепла. Наслідками кліматичної кризи в Україні є: підвищення середньої глобальної температури на 1 °С; зростання середніх сезонних температур (літня – на 1,3 °С, зимова та весняна – на 0,9 °С, осіння – на 0,4 °С); триваліші і частіші хвилі тепла; посилення посухи; зменшення повноводності річок та озер; поява нехарактерних екстремальних погодних явищ.

Кліматична криза вплинула на рослинництво України. У північній зоні Полісся спостерігається скорочення площі холодостійких культур, таких як зернові та зернобобові, льон і люпин та збільшення площі під енергетичними культурами – кукурудзою, соєю і навіть соняшником. У центральній лісостеповій зоні відбулося збільшення площ пізніх культур, таких як соняшник і кукурудза, а у південно-східній степовій зоні – скорочення ранніх зернових культур і збільшення площ під кукурудзою, соняшником і соєю посухостійких і скоростиглих сортів. Спостерігається скорочення і зміна строків вегетації і цвітіння, передчасне дозрівання ярих культур, зменшення їх врожайності.

Все це вплинуло на кормові ресурси бджільництва в Україні. Серед наслідків – зменшення різноманітності медоносів через кліматичну кризу високу розораність земель, знищення лісів і степів, занепад тваринництва і поширення монокультури; скорочення і зміна строків вегетації і цвітіння природних медоносів через кліматичну кризу, культурних – ще й через використання скоростиглих сортів; зниження нектаропродуктивності і якості нектару культурних медоносів через виведення самоzapильних, скоростиглих і посухостійких сортів. Внаслідок погіршення стану кормової бази, харчовий стрес є, безперечно, проблемою номер один із усіх проблем бджільництва в Україні, водночас про місце решти проблем можна вести дискусію.

Виходячи з вище сказаного, з метою вирішення проблем кормової бази бджільництва в Україні, держава має спрямовувати зусилля на виконання такого низки завдань:

- зменшувати вуглецеві викиди;
- раціонально використовувати землі та зменшувати їх розораність; розвивати тваринництво;
- запроваджувати науково обґрунтовані сівоzmіни та зменшувати частку монокультури;
- науково обґрунтовано використовувати скоростиглі, посухостійкі і самоzapильні сорти ентомофільних культур;
- удосконалювати законодавство щодо збереження лісів і степів;
- вести селекційну роботу у бджільництві, спрямовану на удосконалення порід бджіл, здатних пристосовуватися до кліматичних умов,

які змінюються;

- проводити наукові дослідження щодо збереження і поліпшення медоносної бази в умовах кліматичної кризи;

- розробляти і реалізовувати державні програми збереження і поліпшення медоносної бази;

- вести просвітницьку роботу щодо проблем кормової бази бджільництва і шляхів її вирішення.

УДК 551.583:556.166 «321» (045)

ТКАЧЕНКО Т.Г., канд. географ. наук, доц.

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва;

ttg298240@gmail.com

РЕШЕТЧЕНКО С.І., канд. географ. наук, доц.

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

Swet_res@meta.ua

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФОРМУВАННЯ ВЕСНЯНОЇ ПОВЕНІ В БАСЕЙНІ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Сьогодення вимагає нових знань про вплив регіональних змін клімату на водний режим річок басейну Сіверський Донець в частині формування весняної повені. Оскільки річки є продуктом клімату та географічного ландшафту загалом, то зміни клімату впливають як на кількісні характеристики стоку, так і на якісні. Дослідження питань водного режиму річок є актуальним, тим більше, що Україна має недостатнє водозабезпечення. Для поліпшення стратегічного планування та управління кліматичними змінами, які відбуваються в глобальному і регіональному масштабах, виникає необхідність аналізувати динаміку середньорічного стоку, враховуючи моделювання середньорічного стоку за даними регіональних кліматичних моделей. Відомо, що сценарії зміни кліматичних умов в Україні розроблено до 2050 року.

Серед представників української школи відомі роботи вчених, що вивчали вплив сучасних кліматичних змін на водний режим річок. Серед них Гопченко Є.Д. і Лобода Н.С., Войцеховський В.О., Гребінь В.В., Кіндюк Б.В., Сніжко С.І. та ін. Так, у роботах Гопченко Є.Д., Лободи Н.С. та ін. досліджено багаторічні коливання водного стоку річок, знайдено певні тренди як результат статистичної значимості [1]. У роботах Ткаченко Т.Г. виконано статистичний аналіз часових рядів максимальних витрат води і шарів стоку весняного водопілля в басейні р. Сіверський Донець та проаналізовано однорідності часових рядів шарів стоку весняного водопілля. Встановлено, що 75 % рядів спостережень за максимальними шарами стоку в басейні

р. Сіверський Донець, однорідні. Під час розгляду часових рядів від 10 до 90 років спостережень з різними періодами водності постало питання про причинну зумовленість неоднорідності часових рядів. Як досліджено раніше [2, 3], під час побудови хронологічних графіків коливань максимальних шарів стоку в басейні р. Сіверський Донець за найбільш тривалими рядами виявилось, що часові ряди мають деяку закономірність у вигляді угруповання багатоводних і маловодних років різної тривалості. Подібний аналіз виконано для найбільш тривалого ряду (р. Сіверський Донець – п. Лисичанськ). Побудований згладжений за допомогою лінійного фільтру ряд спостережень за шарами стоку весняного водопілля. Загалом має місце тренд регресного вигляду, починаючи з 1946 по 2000 рр. Фактично з 1970 року коливання стоку характеризуються стаціонарністю процесу. Інші тривалі ряди спостережень мають подібну часову закономірність коливань шарів стоку. Вона пов'язана з циклічністю стоку. В ході досліджень перевірено на однорідність усі ряди спостережень починаючи з 1946 р. Всі вони виявилися однорідними. Аналіз часової однорідності показав, що вона може бути порушена внаслідок природної мінливості стоку або антропогенної діяльності, а також спостерігатися у разі об'єднання генетично неоднорідних гідрологічних рядів у одну вибірку.

Для оцінювання однорідності рядів спостережень максимальних витрат води весняного водопілля в басейні р. Сіверський Донець широко використовують гідролого-генетичні методи, що охоплюють побудову різницево-інтегральних кривих відхилів. Дослідження розподілу максимальних витрат і рівнів води показало поступове зниження рівнів води по всій довжині річки. Регіональні зміни клімату, підвищення температури впливають на гідрологічний режим водних систем. Наслідки підвищення температури впливають на ведення сільського, лісового господарства, що проявляється у наявності шкідників і лісових пожеж. Особливо вразливими до змін клімату є екологічні системи, водні ресурси, сільське господарство. Так, у Європі зміни клімату можуть бути підсилені регіональними особливостями природних ресурсів. Все частіше проявляються повені, виникають катастрофічні паводки. Виникає питання щодо управління водними ресурсами в масштабах басейну річок, взаємодія з іншими екологічними системами, так звані басейнові підходи. На території України створено 9 районів річкових басейнів. Погіршення кліматичних умов може призвести до погіршення якості поверхневих і підземних вод.

Україна розробила національну програму щодо обмеження парникових газів у атмосферу. Ця обставина стала обов'язковою для виконання Глобальної угоди про боротьбу зі змінами клімату. Питання не залишається поза увагою ФАО (Продовольчої та сільськогосподарської організації при ООН). Вона намагається реалізувати проєкт щодо зменшення викидів парникових газів у атмосферу та адаптації різних галузей господарства до

кліматичних змін. Це є основою для всієї кліматичної політики Мінагропрому України.

Останні п'ять років були маловодними на річках України. Середні річні витрати основних великих і середніх річок України за період 2015–2019 рр. зменшилися переважно на 20–40 %, а для річок Південного Бугу, Росі, Сули на 40–60 %. За відсутністю снігозапасів, які є основним чинником весняного водопілля, за умови підвищеної водопоглинальної здатності підстильної поверхні річкових водозборів дуже швидко проходять піки невисоких водопіль. На багатьох річках весняного водопілля взагалі немає. Амплітуда підвищення рівнів води не перевищує останнім часом 0,5–0,8 м. При цьому річка перебуває у берегах і фактично не затоплює заплаву.

Список використаної літератури

1. Водний режим та гідроекологічні характеристики Куяльницького лиману: Монографія / за ред. Н. С. Лободи, Є. Д. Гопченка. Одеса : ТЕС, 2016. 332 с.

2. Ткаченко Т. Г. Методика розрахунку максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Сіверський Донець // Вісник Одеського державного екологічного університету. 2006. Вип. 3. С. 160–166.

3. Гопченко Є. Д., Ткаченко Т. Г. Розподіл шарів стоку весняного водопілля в басейні р. Сіверський Донець // Вісник Одеського державного екологічного університету. 2006. Вип. 1. С. 127–134.

УДК 636.083.3:614.94 (045)

СОБОЛЬ О., канд. с/г наук, доц.

Херсонський державний аграрно-економічний університет

sobolalex1986@gmail.com

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВИКОРИСТАННЯ ПАСОВИЩ В КОНЯРСТВІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Актуальність напрямку досліджень. Конярство є однією з небагатьох галузей сучасного тваринництва, яка безпосередньо залежить від стану пасовищного господарства. Без високопродуктивних пасовищ неможливе відтворення поголів'я на належному рівні та вирощування висококласного молодняка [1]. Пасовищне утримання коней найбільшою мірою відповідає їх фізіологічним потребам. Молоді коні правильно розвиваються тільки тоді, коли вони отримують регулярний моціон, за якого зміцнюються кістки, суглоби і зв'язки, а гра з однолітками допомагає формуванню здорової

нервової і серцево-судинної систем, розвитку гнучкості і жвавості у майбутніх спортивних коней, а також нормальної соціальної поведінки [2].

Годівля коней пасовищним кормом є основою їх раціону в літній період. Трава, яку споживають тварини на пасовищах або яка скошена на зелений корм, за своїм хімічним складом і поживністю є найціннішим кормом для коня. Вона містить всі необхідні організму коня органічні і мінеральні речовини, провітаміни та вітаміни, і до того ж в найбільш засвоюваній формі і в правильному співвідношенні [3].

Отже, найкращі умови для конярства створюються в тих країнах, які мають кліматичні умови, найбільш сприятливі для функціонування пасовищних біоценозів.

Основні результати та їх інтерпретація. В Україні в останні десятиліття почастишали жорстокі посухи й істотно підвищилися літні температури, клімат набуває ознак континентальності. На певних територіях на Півдні в зоні Степу в деякі роки фактично не випадали опади протягом чотирьох-п'яти місяців, загалом завдяки початку глобального потепління в Україні вже найближчим часом очікується субтропічний клімат [4]. Його основними рисами є зміни у вегетаційному періоді.

Так, весняний період буде обмежений стійкими переходами середньодобової температури повітря через 0° і 15°C , коротким, не більше 2-х місяців, з різким наростанням тепла. Вже зараз наприкінці березня середньодобова температура повітря сягає $+5^{\circ}\text{C}$, а на початку 3 декади квітня вдень вона перевищує $+20\text{--}24^{\circ}\text{C}$, а ґрунт на глибині 10 см прогрівається до $8\text{--}10^{\circ}\text{C}$. Літній період настає наприкінці першої – середині другої декад травня. Літо зазвичай жарке, посушливе, його тривалість приблизно 5 місяців. Вдень впродовж 25–35 днів температура повітря підвищується до $+30^{\circ}\text{C}$ і більше, опади випадають, переважно, у вигляді злив. Бездощові періоди в окремих випадках сягають 100–110 днів. Вдень, як правило, констеляція цих чинників призводить до вигорання трав'яного покриву до 2–3 разів за пасовищний період, що погіршує можливості годівлі коней пасовищним кормом. Як правило, літо закінчується в третій декаді вересня, коли середньодобова температура повітря переходить через 15°C . У південних районах області в 5–10 % років не спостерігається стабільного переходу температури повітря через 0°C , а стійкий перехід температур через -5° не відмічається на всій території області [5].

Зміни клімату на території нашої області проявляються досить інтенсивно, охоплюють всю територію, а з початку ХХІ ст. випереджають ті прогнози, які давали раніше (у 80-х роках минулого століття) [6]. Зараз в умовах Херсонської області холодними вважають роки із середньорічною температурою не нижче $8,5\text{--}9,5^{\circ}\text{C}$ та $15,0\text{--}16,0^{\circ}\text{C}$ за вегетаційний період (табл. 1).

Таблиця 1

**Характеристика років за температурою повітря в сухостеповій зоні
на прикладі Херсонської області [7]**

Характеристика років за температурою повітря	Температурою повітря, °С	
	за рік (багаторічна норма)	за вегетаційний період (багаторічна норма)
холодні	< 8,5–9,5	< 15,0–16,0
помірні	9,5–11,0	16,0–17,5
теплі	11,0–12,0	17,5–18,0

Аналіз метеорологічних показників показує, що протягом дослідженого періоду (2000–2014 роки) відбувалися значні зміни як в температурному режимі, так і в кількості атмосферних опадів (табл. 2). Середньорічна температура збільшилася на 1,3 °С, за вегетаційний період – на 1,7 °С. Протилежні процеси були характерні для динаміки атмосферних опадів: кількість яких зменшилася на 73,53 мм в середньому за рік та на 79,8 мм у середньому за вегетаційний період.

Таблиця 2

Метеорологічні показники по Херсонській області [7]

Роки	Температура повітря, °С		Атмосферні опади, мм	
	за рік	за вегетаційний період (IV–X)	за рік (I–XII)	за вегетаційний період (IV–X)
2000	10,7	16,9	488,1	378,2
2003	9,7	16,9	428,9	253,8
2005	11,0	17,8	466,8	216,8
В цілому	10,47	17,20	461,27	282,93
2009	11,8	20,2	367,2	147,2
2012	11,7	18,2	449,8	206,7
2014	11,8	18,3	346,2	255,5
В цілому	11,77	18,90	387,73	203,13

Реакція пасовищних екосистем на зміну клімату може бути виражена в такому: зміщення поясів рослинності; збільшення площі пустельних і напівпустельних пасовищ (до 30 %); втрата весняно-осінніх пасовищ (до 70%); зменшення продуктивності пасовищ; зниження стійкості системи загалом [1]. Тому важливим елементом коригування технології утримання, раціонів коней, пасовищних та кормовиробничих сівозмін є їх адаптація до змін. Один з варіантів вирішення таких завдань – залучення засухостійких трав і кормових культур для використання в пасовищному та сировинному конвеєрах, застосовування оптимальної структури посівних площ, орієнтовану на здешевлення кормовиробництва [8].

Висновки. Глобальні кліматичні зміни щодо пасовищних екотопів проявляються в таких явищах, як зсув зон зволоження на північ; збільшення частки зливових опадів; збільшення повторюваності аномально жарких років.

Протягом дослідженого періоду відбувалися зміни температурно-вологісного режиму: середньорічна температура збільшилася на 1,3 °С, за вегетаційний період – на 1,7 °С. Кількість атмосферних опадів зменшилася на 73,53 мм в середньому за рік та на 79,8 мм в середньому за вегетаційний період.

Виходячи з вищезазначеного, за сучасних темпів глобального потепління, зокрема, в Херсонській області, доцільно коригувати технології утримання, використання та розведення коней внаслідок змін пасовищних екотопів через зміни погодних умов.

Список використаної літератури

1. Влияние изменения климата на животноводство, пастбищное хозяйство и адаптационные технологии по улучшению и восстановлению деградированных земель. Бишкек, 2019. URL : <http://www.aris.kg/files/media/4/4225.pdf>.

2. Лазарев Д. Открываем пастбищный сезон правильно // Золотой мустанг. 2014. № 4 (140). URL : <http://www.goldmustang.ru/magazine/samouchitel/1675.html>.

3. Организация пастбищного содержания жеребят и маток. 18.04.2015. URL : [http://worldgonesour.ru/konevodstvo/1614-organizaciya-pastbischnogo-soderz haniya-zherebyat-i-matok.html](http://worldgonesour.ru/konevodstvo/1614-organizaciya-pastbischnogo-soderz-haniya-zherebyat-i-matok.html).

4. Клімат України: у минулому і майбутньому / М. І. Кульбіда, М. Б. Барабаш, Л. О. Єлістратова [та ін.] ; за ред. М. І. Кульбіди, М. Б. Барабаш. Київ : Сталь, 2009. 234 с.

5. Мельничук С. І., Адаменко Т. І. Агрокліматичний довідник по Херсонській області (1986–2005 рр.). Одеса : Астропринт, 2011. 208 с.

6. Мартазінова В. Ф., Свердлик Т. А. Зміни великомасштабної атмосферної циркуляції повітря протягом ХХ ст. та її вплив на погодні умови і регіональну циркуляцію повітря в Україні // Український географічний журнал. 2001. № 2. С. 28–34.

7. Безніцька Н. В. Формування показників родючості і продуктивності меліоративних ґрунтів в умовах регіональних змін клімату (на прикладі Херсонської області) : дис. канд. с/г наук : 06.01.02. Херсон, 2017. 230 с.

8. Вовченко Б. О., Корбич Н. М., Щебля М. І. Норми протеїнового живлення овець асканійської тонкорунної породи в умовах Півдня України // Таврійський науковий вісник. 2020. Вип. 110, Ч. 2. С. 25–31. URL : <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-2.4>.

УДК 551.588.7 (045)

МЕЛЬНІЧЕНКО Л.;

БОНДАРЕНКО А.

ВСП «Хорольський агропромисловий фаховий коледж ПДАУ»

melnichenko_78@ukr.net

mexanik.xarkpdaa@gmail.com

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОЦЕНОЗІВ

Глобальні зміни клімату на Землі – початок кризи у взаєминах людини та природи. Проблема виживання в умовах зростання антропогенного тиску на навколишнє природне середовище набуває дедалі більшої актуальності. Сільське господарство належить до галузей, особливо чутливих до впливу кліматичних змін. Аграрне господарство, як ні одна з інших галузей виробництва, тісно пов'язане з інтенсивним використанням основних природних ресурсів – ґрунту, повітря і води. Ведення сільського господарства можна розглядати як управління екосистемою з метою отримання продукції рослинництва і тваринництва для харчування людей, та сировини для переробної промисловості. Розміщення галузей сільського господарства, зон вирощування сільськогосподарських культур, спеціалізація господарств, системи машин і знарядь, які використовують в сільському господарстві, строки проведення польових робіт, технологічні операції великою мірою визначаються кліматичними чинниками. Хоча науково-технічний прогрес і зменшує залежність людини від природних явищ (приморозків, посух, суховіїв, граду, злив тощо), він не гарантує отримання значного урожаю за будь-яких умов клімату. З інтенсифікацією виробництва залежність сільського господарства від клімату посилюється, оскільки для синтезу великої кількості органічної речовини рослинам потрібні більші кількості світла, тепла, вологи, елементів живлення.

Сільськогосподарське виробництво ґрунтується на створенні штучних агроекосистем з метою одержання якомога більшої кількості і кращої якості потрібної суспільству продукції з одиниці площі. Згідно із законом сукупної дії природних чинників (закон Мітчерліха – Тіннемаха – Бауле), обсяг урожаю залежить не від окремого, нехай навіть лімітуючого чинника, а від усієї сукупності екологічних чинників водночас [3].

Агроекосистема – спеціалізований тип природних систем, яка являє собою сукупність біогенних та абіотичних компонентів ландшафту. Її основою є головний об'єкт сільськогосподарського виробництва – польова культура, сівозміна, сукупність польових, кормових чи інших сівозмін [1]. Під час аналізу закономірностей розвитку агроекосистем залежно від зміни кліматичних чинників доцільно необхідно поетапно визначати головні аспекти взаємодії складових цього комплексу. Вивченням впливу

кліматичних чинників на компоненти агроєкосистеми займалися науковці: Грибник І.В., Шаліков М.О., Дергачов О.Л., Єщенко В.О., Кульбіда М.І. та інші.

В останні десятиліття на планеті відбуваються досить відчутні зміни клімату, які впливають на різні життєві сфери. Особливо актуальні такі зміни для аграрної сфери. Вони мають як негативні, так і позитивні наслідки, пов'язані з пристосувальними властивостями. Глобальна нестабільність погоди та значні її коливання вимагає відповідної адаптації живих організмів до умов їхньої вегетації. Адаптація до змін клімату означає осмислене, цілеспрямоване регулювання та пристосування сільськогосподарських систем як відповідь на фактичний або очікуваний вплив змін клімату та його наслідків. Адаптація дозволяє знизити рівень шкідливості чинника, використати всі існуючі для цього можливості і також передбачає розробку відповідних стратегій реагування. Оцінювання наслідків глобальних змін клімату має здійснюватися на основі аналізу балансу позитивних та негативних тенденцій.

Негативні наслідки змін клімату для агроценозів:

- зниження родючості ґрунтів;
- зменшення загальної продуктивності сільськогосподарських культур;
- збільшення ступеня поширення шкідників та хвороб сільськогосподарських культур;
- збільшення частоти екстремальних явищ, пов'язаних із водними ресурсами.

Позитивні наслідки змін клімату для агроценозів:

- зростання тривалості вегетаційного періоду;
- поширення на північ зони вирощування теплолюбних сільськогосподарських культур;
- оптимізація фізіологічного стану польових культур в зимовий період;
- підвищення врожайності зернових культур внаслідок збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері [5].

Негативні наслідки пов'язані з потеплінням, яке призводить до тривалих засух, а також із тенденцією підвищення гідрометеорологічних умов, які можуть виявитися згубними для землеробства країни.

За впливу кліматичного чинника у структурі агроєкосистем відбувається комплекс реакцій, включаючи всі складові компоненти, що безпосередньо відображається на продуктивності системи, а зокрема: збільшенні кількості зв'язків та врожайності. Відповідно за зростання інтенсивності впливу того чи іншого чинника простежується його вихід за межі зони оптимуму та реєструється несприятливий вплив на складові компоненти агроєкосистеми, що знижує її продуктивність.

Питання залежності зміни стану агроєкосистем за різного впливу чинників довкілля детально обґрунтувала Ляшенко Г.В. [2]. Вона встановила

основи кореляційної залежності кліматичних чинників та продуктивність рослин, яка проявляється в зростанні врожайності культур. Як результат обробки існуючих даних було сформовано і обґрунтовано теоретичні та методологічні основи агрокліматичної оцінки формування продуктивності культури на основі впливу комплексу показників, таких як потенціальні запаси вологи на території України загалом та в регіонах. Посухи в Україні стали вже постійним явищем для регіонів, які належать до достатньо зволжених (Полісся і Лісостеп). Це суттєво впливає на зміни у вирощуванні основних сільськогосподарських культур. Наприклад, слід очікувати збільшення врожаю озимої пшениці у всіх природно-кліматичних зонах [4].

Науковці стверджують, що вже найближчим часом, за збереження існуючих тенденцій, зміни клімату призведуть до істотних змін в агрокліматичних умовах вирощування сільськогосподарських культур. Відповідно до тенденцій цих змін аграрна наука, шляхом проведення комплексних досліджень умов вегетації рослин у різних кліматичних зонах, має забезпечити аграрний сектор комплексом рекомендацій, які спроможні знизити вплив негативних змін клімату.

Висновки

Дослідження впливу змін клімату на функціонування агроценозів є важливим і необхідним. Це дає змогу визначити доцільність будь якої аграрної діяльності, встановити ефективність вирощування сільськогосподарських культур відповідно до існуючих умов. Питання зміни клімату є актуальним і потребує подальшого розгляду і вивчення, оскільки кліматичні умови впливають на функціонування агроценозів.

Список використаної літератури

1. Довгаль Г. П., Волошина Н. О. Екологічні особливості функціонування агроєкосистем України за впливу кліматичних чинників // Екологія та охорона природи. Серія 20. Біологія. 2016. Вип. 6. С. 109–116.
2. Чайка В.М., Бакланова О.В., Білявський Ю.В. Потепління і прогноз фітосанітарного стану агроценозів України, 2008.
3. Основи екології : підручник / за ред. К. М. Ситника. Київ : Вища шк., 2001. 358 с.
4. Сайко В. Ф. Землеробство в контексті змін клімату // Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». Київ, 2009. С. 3–14.
5. Стефановська Т. Р., Підлісник В. В. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України // Екологічна безпека. 2010. № 1 (9) С. 62–66.

УДК 633.3:631.8 (045)

ШОВКОВА О., викладач

ВСП «Аграрно-економічний фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії»;

МІЛЕНКО О., канд. с/г наук

Полтавська державна аграрна академія;

shovkovaoksana@gmail.com

МАЛИНКА Л.В., канд. с/г наук

Державна установа «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти»

l.mali75@ukr.net

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Глобальна зміна клімату сьогодні є незворотнім процесом, наслідки якого мають відчутний вплив в усьому світі.

Аграрне виробництво України є найбільш вразливим сектором економіки до кліматичних змін. Адже розвиток галузей рослинництва й тваринництва, їхню спеціалізацію, урожайність сільськогосподарських культур визначають саме агрокліматичні умови території, зокрема тепло- та вологозабезпечення [2, 4].

Сучасне потепління зумовлює значну зміну агрокліматичних умов росту, розвитку та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Воно супроводжується часовим зрушенням розвитку природних процесів, підвищенням температури повітря у зимові місяці, збільшенням кількості тривалих відлиг, змінами тривалості сезонів року, подовженням безморозного періоду та тривалості вегетаційного періоду культур. Кліматичні зміни матимуть наслідки і в майбутньому: збільшення кількості опадів взимку та зменшення їх влітку, збільшення теплозабезпеченості вегетаційного періоду, загальне зниження вологості ґрунтів і зменшення їхньої родючості [1].

Тепловий та водний режими, які швидко змінюються, вимагають удосконалення і самої структури сільськогосподарського виробництва [5].

Одним із найефективніших заходів підвищення стійкості польових культур до екстремальних погодних умов є збалансована система удобрення. У технології вирощування сої важливим є не лише внесення макродобрих, а й застосування мікродобрих у період вегетації рослин.

До складу мікродобрих входять мікроелементи, які перебувають в біологічно активній формі. Вони поліпшують перебіг фізіологічних процесів у рослинному організмі: посилюють фотосинтез і окисно-відновні процеси, підвищують вміст зв'язаної води в тканинах, стабілізують дихання,

підвищують посухо- та жаростійкість. Найпоширенішим способом застосування мікродобрив є позакореневе підживлення рослин в різні фази росту й розвитку культури. Соя найбільш чутлива до елементів живлення у фазі 3–5 листків, бутонізації та формування бобів. Особливе значення має позакореневе підживлення посівів сої в посушливі роки, коли нестача вологи в ґрунті суттєво порушує надходження поживних речовин з коренів до надземних частин рослини [3, 6].

У досліді вивчали реакцію рослин сої на передпосівну обробку насіння та позакореневе підживлення посівів багатокомпонентними мікродобривами на хелатній основі в умовах зміни клімату.

Дослідження проводили на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України. Погодні умови досліджуваних вегетаційних періодів відрізнялися за тепло- та вологозабезпеченістю. Підвищення температурного режиму й нерівномірність випадання опадів протягом сезону зумовлювали екстремальні умови для життєдіяльності рослин сої.

Предмет дослідження – сорти сої ранньостиглої групи Кассіді, Дана, Софія. У досліді використовували хелатні мікродобрива Рексолін, Брасітрел. Обробку насіння здійснювали за 10 днів до сівби мікродобривом Рексолін у нормі 150 г на 1 т насіння. Під час вегетації проводили позакореневі підживлення посівів сої Рексоліном (0,5 кг/га) і Брасітрелом (3 л/га) у два строки: перший – у фазі бутонізації, другий – у фазі формування бобів.

Передпосівна обробка насіння забезпечила збільшення врожайності порівняно із варіантами без обробки насіння на 0,19 т/га у сорту сої Кассіді, на 0,18 – у сорту Дана, на 0,11 т/га – у сорту Софія.

Залежно від позакореневого підживлення у сорту Кассіді рівень урожайності коливався від 2,57 до 2,87 т/га. Так, проведення листкової обробки рослин сої мікродобривом на хелатній основі Рексолін забезпечило урожайність 2,57 т/га, обприскування Брасітрелом – 2,62 т/га. Проведення підживлення посівів Рексоліном на фоні передпосівної обробки насіння цим мікродобривом впливало на підвищення врожайності до 2,80 т/га. Поєднання у технології вирощування обробки насіння Рексоліном і позакореневого підживлення посівів Брасітрелом сприяло збільшенню врожайності до 2,87 т/га.

Рослини сої сорту Дана формували врожайність на рівні 1,85–2,23 т/га на варіантах без обробки насіння та 2,03–2,46 т/га на ділянках із передпосівною обробкою насіння мікродобривом Рексолін. Максимальну продуктивність мали посіви сої сорту Дана за комплексного застосування мікродобрив Рексолін для обробки насіння та Брасітрел для позакореневого підживлення – 2,46 т/га, що більше порівняно із варіантом без обробки насіння на 0,23 т/га.

У сорту Софія урожайність залежно від листового обприскування варіювала в межах 2,05–2,29 т/га. Позакореневе підживлення Рексоліном рослин сої цього сорту дозволило отримати урожайність на 0,34 т/га вищу, порівняно із варіантом без підживлення. А за обприскування посівів Брасітрелом – на 0,38 т/га відповідно. Найкращі умови формування продуктивності сої сорту Софія були на ділянках із передпосівною обробкою насіння Рексоліном та позакореневим підживленням рослин під час вегетації Брасітрелом – 2,29 т/га.

Висновки

Отже, в умовах Лівобережного Лісостепу України найвищу врожайність (2,29–2,87 т/га) рослини сої формували за позакореневого підживлення посівів Брасітрелом (3 л/га) на фоні передпосівної обробки насіння Рексоліном (150 г/т). Застосування у технології вирощування сої багатокомпонентних мікродобрив на хелатній основі дає змогу забезпечити рослини необхідними мікроелементами в критичній фазі росту й розвитку та отримати стабільно високі врожаї за несприятливих погодних умов весняно-літнього періоду.

Список використаної літератури

1. Божко Л. Ю., Барсукова О.А. Оцінка агрокліматичних умов формування продуктивності овочевих культур в Україні в умовах змін клімату // Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва : матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 2018. С. 46–49.
2. Васильченко В. В. Україна та глобальний парниковий ефект. Кн. 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату. Київ : Агентство з раціонального використання енергії та екології, 1998. С. 208.
3. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення // Зернові культури. 2018. Т. 2, № 1. С. 101–108.
4. Панасюк Б. Я. Глобальні зміни клімату та економіка // Економіка АПК. 2015. № 11. С. 14–23.
5. Січкарь В. І. Стратегічні напрями селекції сої за умов зміни клімату // Зб. наук. праць Уманського національного університету садівництва. 2012. Вип. 80, Ч. 1. С. 22–30.
6. Ямковий В. Особливості сучасної системи удобрення сої // Пропозиція. 2014. URL : <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=4140>

УДК 551.583.2:627.12 (045)

ДОМАРАЦЬКИЙ Є.О., *д-р с/г наук, доц.*

Херсонський державний аграрно-економічний університет;

jdomar1981@gmail.com

КЮРЧЕВ С.В., *д-р техн. наук, проф., декан факультету*

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного;

mtf@tsatu.edu.ua

МІТРЯСОВА О.П., *д-р пед. наук, проф. кафедри екології*

Чорноморський національний університет імені Петра Могили;

eco-terra@ukr.net

ПАСТУШЕНКО С.І., *д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри*

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»

52701hi@gmail.com

ПОТЕНЦІЙНІ НЕБЕЗПЕКИ І СУЧАСНІ РІШЕННЯ ЩОДО АДАПТАЦІЇ БАЛАНСУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ ДО ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

Кліматичні гойдалки початку 2021! Які потенційні небезпеки несуть такі глобальні зміни клімату? До чого налаштовуватися і які дії організовувати для мінімізації впливу? Лютий і березень 2021 року «відзначилися» рекордними поворотами погоди. Наприклад, за даними дослідників клімату з Німецької метеорологічної служби (DWD), з моменту початку записів температура ніколи не піднімалася настільки різко впродовж семи днів. Як показують підтверджені дані з метеостанції Геттінген (Нижня Саксонія), у той час як 14.02.2021 там було виміряне мінімум у $-23,8^{\circ}\text{C}$, то 21.02.2021 максимум у $+18,1^{\circ}\text{C}$ – зафіксовано зростання на $41,9^{\circ}\text{C}$.

Що стосується України, то, за інформацією Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів і Укргідрометеоцентру, за останні 30 років температура в країні зросла на $1,2^{\circ}\text{C}$. Згідно з прогнозами Інституту водних проблем і меліорації НААН України вже до 2050 року доведеться імпортувати питну воду. Останніми роками спостерігаються різкі зміни «плюсової» зими на потужні морози зі штормовим вітром, червоний рівень небезпеки через сильні снігопади в Одеській і Миколаївській областях, незвичайне для Центру і Півночі України явище – пилові бурі. Розширюється кількість площ, які дедалі все більше залежать від зрошення. За різними підрахунками, зона ризикованого землеробства вже сьогодні на 120–150 км «завойовує» культивовані землі на північ країни. Південний Степ України все більше потерпає від впливу екстремальних весняних заморозків, граду та літньої посухи. Випаровування вологи за вегетаційний період поступово збільшується, та за останні два роки в середньому становило 132 мм, а сума

опадів за рік не перевищувала 500 мм. До того ж, Україна належить до найбільш маловодних країн Європи.

Порушення балансу водних ресурсів, яке є наслідком діяльності людини і кліматичних змін як на глобальному, так і регіональному рівнях спричиняє цілу низку «проблем і викликів», до яких необхідно адаптуватися вже сьогодні. Від таких змін потерпає, насамперед, сільське господарство, дедалі ведення рослинництва практично на всій території нашої країни відбувається в екстремальних умовах.

Однією з таких проблем змін клімату і розбалансованості водних ресурсів є поява пилових бур. Такі процеси за останні роки стали більш пролонгованими у часі і, відповідно, більш шкодочинними для сільського господарства та економіки загалом. Тривалий у часі і за інтенсивністю вітер швидко зневоднює верхні шари ґрунту, внаслідок чого стає неможливим якісно і в стислі терміни провести посівну кампанію з пізніх ярих культур. Посіви часто з'являються зрідженими або взагалі немає своєчасних сходів, що негативно відображається на кінцевій врожайності культури. Недобори врожаю можуть сягати понад 50 %, інколи посіви можна втратити взагалі.

Пилові бурі спричиняють розвиток деградаційних процесів ґрунтів. Найродючіший шар ґрунту міститься в межах 0–10 см, здійснюється в повітря і переноситься на значні відстані. Вся мікрофлора під дією температур і відсутності вологи гине. Після чого необхідно багато часу, а це не один або два роки, задля відновлення таких ґрунтів. За умов, що явище пилових бур триває більше двох тижнів поспіль, винос вологи з нижніх шарів ґрунту інколи призводить до неможливості посіву сільськогосподарських культур загалом, особливо це характерно для південного регіону, зони ризикованого землеробства, де лімітуючим чинником впливу на врожайність сільськогосподарських культур є наявність вологи в посівному шарі ґрунту.

Уже сьогодні необхідно посилити захист ґрунтів від різних видів ерозії, зокрема й від вітрової. Велика кількість земель сьогодні використовується не відповідно до їх цільового використання. Так, багато схилівих земель і балок, що відведені під пасовища або поліпшені пасовища, які взагалі не можуть бути розораними, сьогодні інтенсивно обробляються аграріями.

На нашу думку, необхідно посилити відповідальність за нецільове використання ґрунтів і відпрацювати механізми контролю і додержання режимів використання таких ґрунтів. Зменшити кількість орних земель, запровадити до систем сівозмін сівбу більшої кількості бобових та інше. Вжиття адаптаційних системних заходів має базуватись на зональній і мікрональній оптимізації структури агроландшафтів і систем землекористування, у т. ч. консолідації земель у межах водозбірних басейнів малих річок на засадах інтегрованого управління агроресурсами.

Окремою проблемою постає питання стану полезахисних лісосмуг, які здатні зменшувати швидкість вітрів, впливати на температуру та вологість

повітря, на випаровування води з ґрунту, його вологість та ґрунтотвірні процеси, підвищення продуктивності транспірації культур, снігорозподіл, охорону ґрунтів від видування тощо. Усе, що висаджувалося раніше, сьогодні нещадно вирубується, а нові дерева не висаджуються, площі лісосмуг мінімізовані. Вони є одним із потужних довгодіючих заходів підвищення врожайності сільськогосподарських культур шляхом поліпшення мікрокліматичних умов, змінення гідрологічного режиму і боротьби з ерозією ґрунтів. До того ж, лісосмуги стають місцем самовільного скидання сміття, потерпають від випалювання стерні на прилеглих полях. На полях, які захищені лісосмугами, швидкість вітру знижується на 20–30 %, вологість повітря зростає на 3–5 %, удвічі зменшується непродуктивне випаровування вологи.

Вченими доведено, що один гектар полезахисних лісонасаджень здатний захистити від несприятливих кліматичних чинників 25–30 га посівів. Лісосмуги зменшують випаровування вологи. В зоні 10–15-кратної висоти насаджень випаровування зменшується на 30–35 % порівняно з відкритим полем. В сухі та жаркі дні, коли випаровування вологи зростає, захисна дія лісосмуг підвищується. Впродовж літнього періоду випаровування на захищеній лісосмугами території зменшується на 20–25 %, що за напруженого водного балансу має велике значення. Дальність вітрозахисної дії лісосмуг еквівалентна 25–30-кратній висоті насадження.

На нашу думку, варто збільшувати площі під багаторічними насадженнями, особливо що стосується балок і ділянок, непридатних для вирощування сільськогосподарських польових культур.

До ключових негативних чинників, що враховують особливості півдня України та впливають на стан водних ресурсів, належать:

- надмірна зарегульованість річок (так, у басейні Південного Бугу налічується близько 8 тисяч ставків та 24 водосховища);
- надмірна розораність земель (наприклад, Миколаївська область має понад 70 % земель, які належать до ріллі);
- ненормовані забори та витік води, який може становити до 30 %;
- забруднення водойм неочищеними або недостатньо очищеними стічними водами;
- порушення режиму водоохоронних зон і прибережних захисних смуг;
- негативний баланс природного стоку, що призводить до підвищення мінералізації, солоності води;
- наявність екологічно небезпечних об'єктів (прикладом таких об'єктів є полігони твердих відходів та ін.);
- забруднення води нітратами внаслідок стоку з сільськогосподарських угідь, неправильного основного обробітку схилівих земель, і фосфатами внаслідок скиду неочищених стічних вод комунального сектору.

Окреслені чинники та кліматичні зміни є викликами, які зумовлюють нагальну потребу в розробці системних заходів, впровадження яких дозволить поліпшити стан водних екосистем та адаптуватися до змін клімату. А саме:

- капітальна реконструкція очисних споруд;
- ліквідація несанкціонованих сміттєзвалищ;
- винесення в натуру прибережних захисних смуг річок;
- обмеження або повна відмова від використання фосфоровмісних засобів;
- дотримання науково обґрунтованого режиму обробітку схилівих земель, а також використання пестицидів і добрив;
- посилення екологічного контролю та моніторингу за небезпечними об'єктами;
- облаштування полігонів відходів, які діятимуть у комплексі із заводами з сортування та переробки побутового сміття;
- проведення масштабної просвітницької діяльності серед широких верств населення, молоді щодо формування дбайливого ставлення до природи, екологічної свідомості і культури.

УДК 699.8 (045)

ПЕТРИКОВСЬКА А., викладач-методист, спеціаліст вищої категорії, викладач будівельних дисциплін;

МАЛИМОН С., викладач-методист, спеціаліст вищої категорії, викладач землевпорядних дисциплін, екології

Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»

УРБАНІЗАЦІЯ ТА ЗМІНИ КЛІМАТУ

Сьогодні міста знову в центрі уваги питання екології. Адже саме міста відповідальні за надходження значних обсягів парникових газів до атмосфери. Урбанізовані території є більш вразливими до прояву кліматичних змін порівняно з іншими типами людських поселень. Поєднання негативних наслідків урбанізації та кліматичних змін, що їх спостерігають у великих містах, призводить до загрози в екологічній, економічній та соціальній сферах. Посилення проявів зміни клімату та аналіз негативних наслідків у містах свідчать, що зміни клімату спричиняють виникнення у містах екологічних проблем.

Саме з екологічної проблеми і було підписано Паризьку угоду на Міжнародних кліматичних переговорах ООН (COP21) у 2015 році. Станом на початок 2019 року 184 країни (із 197 країн-учасниць Рамкової конвенції

ООН зі зміни клімату) ратифікували Паризьку угоду. Україна увійшла у двадцятку перших країн, які на державному рівні затвердили Угоду.

Головною метою Паризької угоди є утримання глобального потепління на Землі в рамках 2 °C та докладання максимальних зусиль, аби зупинити потепління на 1,5 °C. Уряд України одним з перших ратифікував Паризьку угоду. Для реалізації цієї амбітної мети Україна має відмовитися від видобутку та використання викопного палива, підвищити енергоефективність та побудувати нові потужності, які виробляють енергію з відновлюваних джерел.

Найбільший потенціал економії – термомодернізація.

Термомодернізація – це скорочення споживання ресурсів за допомогою встановлення енергоефективного та регульовального обладнання, утеплення зовнішніх стін будівель тощо.

Згідно з законопроектом для будівництва нових будівель, а також капітального ремонту, реконструкції обов'язковим є наявність паспорта енергетичної будівлі.

Міжнародний досвід доводить, що впровадження енергоощадних технологій вимагає комплексного підходу. У таких країнах, як Німеччина, Швеція, США, Китай активно впроваджують різні енергоефективні технології, альтернативні та нетрадиційні джерела енергії.

Особлива увага приділяється впровадженню сучасних концепцій:

- **«Passive House» (Пасивний будинок)** – це енергоефективна будівля, що реалізує основні засади сталого розвитку в ракурсі структурних компонент: економічної, екологічної, соціальної.

- **«Triple Zero» (Концепція «трьох нулів»)** – це не лише ефективне використання відновлюваних природних джерел енергії: сонця, вітру, біопалива, енергії річок, припливів/відливів, концепція передбачає й застосування енергоощадних технологій, наприклад, якісну теплоізоляцію. До неї належить «будинок з нульовим споживанням енергії» (Zero-energy building). Ця будівля має високу енергоефективність. Це можуть бути споруди як традиційної, так і ультрасучасної архітектури.

Прикладом реалізації програми є міста, що облаштовують індивідуальні теплові пункти та утеплюють фасади будинків. Також міста мають до 2050 року перейти на використання відновлюваних джерел енергії.

Наприклад, м. Арнем (Нідерланди) поставило собі за мету протягом наступних 10 років зняти 10 % асфальтового покриття та замінити його газонами, кущами та деревами. Це дозволить 90 % дощової води вільно потрапити в ґрунт і запобігти затопленню доріг, тротуарів під час сильних злив. Також зелені зони сприяють зменшенню температури довкілля.

Газони або дерева також можуть озеленити дахи будівель. У Данії ще у 2010 році вирішено, що новобудови та модернізовані будинки з плоскими дахами мають бути озеленені.

Для того щоб не було перегріву в містах створюють зелені або блакитні зони, висаджуючи дерева, кущі, газони або ж відновлювальні водойми, створюючи озера, фонтани. Також, як варіант, озеленення фасадів будівель, які захищатимуть їх від перегріву. VGS (система вертикального озеленення фасадів) є цікавою та актуальною. Її необхідно ще вдосконалювати різними методиками підбору як рослин, так і фасадних систем та не забувати прив'язуватися до кліматичних умов певного регіону. Адже зелені насадження як пасивна система енергозбереження в будівлях є однією із сучасних тем урбанізованого містобудування. Тож, озеленення фасадів необхідно виконувати з розумінням, щоб не наробити шкоди як для будівлі, так і мешканців, котрі там проживатимуть.

Зміна клімату може спричинити прямі ризики (підтоплення, аномальна спека, посилена міськими мікрокліматичними особливостями тощо) та непрямі – порушення нормального функціонування окремих систем міст та складнощі у наданні базових послуг населенню.

Серед наслідків змін клімату, які можуть проявитися у містах є:

- тепловий стрес (якість довкілля, доступ до інформації про зміни умов середовища існування);
- підтоплення (відсутність у місті зливової каналізації або її поганий технічний стан, переважання у місті штучних водонепроникних поверхонь);
- зменшення площ озеленення у містах та порушення їх видового складу;
- зменшення кількості та погіршення якості питної води;
- порушення нормального функціонування енергетичних систем;
- вплив зміни клімату на транспортну інфраструктуру (ризик руйнування асфальтового покриття. Для водного транспорту є загроза негативного впливу на функціонування портів внаслідок поширення процесів підтоплення, затоплення. Залізничний транспорт відчуватиме дедалі більший вплив зміни температурного режиму, гідрологічного режиму підземних вод та несприятливих природних явищ, що призведе до збоїв у роботі, збільшення енергоспоживання та витрат на технічне обслуговування).

Висновки

Отже, питання зміни клімату та урбанізація сьогодні є актуальними. Все більше уваги приділяється екологічним багатоповерхівкам, smart-будинкам. Об'єкти обладнують сонячними панелями, встановлюють сучасні вікна, системи опалення, ізоляції та вентиляції. Крім того, у різних куточках планети з'являються дерев'яні хмарочоси – житлові будинки та офісні центри. Будівництво висоток з дерева стало можливим ще наприкінці ХХ століття завдяки винаходу екологічно чистої крос-ламінованої деревини.

УДК 631.879.4 (045)

ЄРЕМЕНКО О., д-р с/г наук, проф.;

ОНИЩЕНКО О., аспірант

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

onyschenkoolga@gmail.com

ДИНАМІКА ЗМІН БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА РОСЛИНАХ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ

Вирощування соняшнику та виробництво з нього олії займає провідне місце в Україні і сягає близько 95 % від загального обсягу рослинних олій. Оскільки соняшник є високорентабельною культурою, посівні площі під ним постійно зростають, що призводить і до збільшення валового збору [1].

Але лімітуючим чинником, що негативно відбивається на отриманні високого та якісного врожаю в зоні Південного Степу України, є недостатня кількість опадів, що в свою чергу призводить до ґрунтової і атмосферної посухи та постійних суховіїв [2]. Тому необхідно впроваджувати та вдосконалювати ґрунтозахисні технології обробітку ґрунту [3, 4, 5].

Метою роботи було встановити динаміку змін біометричних показників рослин соняшнику за дії регуляторів росту рослин (РРР) АКМ-К1 та АКМ-К2 на фоні різного основного обробітку ґрунту в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України.

Дослідження проводили на високоолеїнових гібридах компанії Сингента (Коломбі і Таленто) протягом 2017–2019 рр. Інкрустацію насіння проводили за 1–2 доби до сівби із застосуванням РРР АКМ-К1. Обприскування рослин соняшнику у фазі розвитку 50–51 за шкалою ВВСН (початок бутонізації).

АКМ-К1 та АКМ-К2 є модифікованими препаратами, розробленими на основі регулятору росту рослин АКМ. АКМ – напівсинтетичний плівкоутворюючий препарат, який є регулятором росту рослин (РРР) антистресової дії. Його використовують на зернових, бобових, олійних, овочевих культурах і хмелі [6].

Технологія вирощування соняшнику у досліді була загальноприйнята для цієї ґрунтово-кліматичної зони, окрім чинників, що підлягали дослідженню. Норма висіву насіння 55 тис. шт./га, ширина міжрядь – 70 см, попередник – озима пшениця.

Польовий дослід чотирифакторний: фактор А – обробіток ґрунту (оранка, глибоке рихлення); фактор В – гібрид (Коломбі, Таленто); фактор С – РРР (АКМ-К1; АКМ-К2); фактор D – рік.

Рослини відбирали відповідно до фаз розвитку за шкалою ВВСН та загальноприйнятих методик.

Формування фотосинтетичного апарату рослин соняшнику є однією з головних заборон в отриманні високого врожаю.

Суттєвої різниці між гібридами за кількістю листків нами не встановлено. Максимальна висота (172,9 см), за даними 2019 року, була зафіксована на рослинах гібриду Таленто (на глибокому розпушуванні) у варіанті АКМ-К1+АКМ-К2.

Рослини гібриду Коломбі сформували максимальний діаметр стебла (2,93 см) протягом 2019 року у варіанті АКМ-К1+АКМ-К2 на фоні основного обробітку ґрунту глибоке розпушування.

Максимальний вплив регуляторів росту рослин АКМ-К1 і АКМ-К2 було встановлено у 2018 році, який був найбільш посушливим з досліджуваних. Адже дія препарату найбільше проявляється в умовах стресу. Це було підтверджено збільшенням лінійних розмірів. У рослин гібриду Коломбі на глибокому розпушуванні показники збільшувалися від 9,7 до 22,7 %, а на оранці – від 8,0 до 23,0 %. Для рослин соняшнику гібриду Таленто на глибокому розпушуванні ці показники коливалися від 8,1 до 26,5 %, а на оранці – від 6,7 до 26,2 %.

Коефіцієнт кореляції між кількістю опадів і діаметром стебла дорівнює $r=0,806$, а між кількістю опадів і висотою рослин $r = 0,956$.

Найбільший вплив на формування біометричних показників досліджуваних гібридів мали гідротермічні умови року (фактор D), який дорівнював 44 %.

Отже, для отримання високих та стабільних врожаїв соняшнику в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України рекомендуємо застосовувати антистресові технології із використанням регуляторів росту рослин АКМ-К1 та АКМ-К2, а для збереження продуктивної вологи у ґрунті проводити глибоке розпушування.

Список використаної літератури

1. Статистична інформація. Сільське, лісове та рибне господарство. Рослинництво (1991–2019). URL : http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/oper_new.html.

2. Гудзь В. П., Прима І. Д., Будьонний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство : підручник / за ред. В. П. Гудзя. 2-ге вид. перероб. та доповн. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 464 с.

3. Reddy G. K. M., Dangi K. S., Kumar S. S., Reddy A. V. Effect of moisture stress on seed yield and quality in sunflower, *Helianthus annuus* L. // Journal of Oil seeds Research. 2003. № 20 (2). P. 282–283.

4. Yeremenko O., Kalenska S., Kiurchev S., Rud A., Chynchyk O., Semenov O. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) productivity under the effect of plant growth regulator in the conditions of insufficient moisture. Scientific achievements in agricultural engineering, agronomy and veterinary medicine: [collective monograph]. Polish – Ukrainian Cooperation. 2017. Vol. II. P. 196–217.

5. Kalenska S., Kalenski V., Kachura I., Gonchar L., Matvienko A. (2014). Role of fertilizers and growth regulators in the improvement of winter wheat resistance to stress and yield. Nährstoff – und Wasserversorgung der Pflazenbestände unter den Bedingungen der Klimaerwärmung : Internationale wissenschaftliche Konferenzam, P. 65–71.

6. Пат. 58260 Україна. МПК51 A01C 1/06, A01N 31/00 Антистрессова композиція для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур. В. В. Калитка, О. А. Іванченко (Єременко), З. В. Золотухіна, Т. М. Ялоха, О. І. Жерновий (Україна). № 201010482; заявл. 30.08.2010; опубл. 11.04.2011, Бюл. № 7. 11 с.

УДК 573.6.595.142-39 (045)

ЦЕНТИЛО Л., д-р с/г наук, доц.

Національний університет біоресурсів і природокористування України;

СЕНДЕЦЬКИЙ В., канд. с/г наук

Івано-Франківська філія ДУ «Інституту охорони ґрунтів України»

vermos2011@ukr.net

ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ВИГОТОВЛЕНИХ МЕТОДОМ ВЕРМИКУЛЬТИВУВАННЯ В СУЧАСНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Асоціація «Біоконверсія» (м. Івано-Франківськ) 1989 року вперше у колишньому Радянському Союзі розпочала промислове вермикультивування. За короткий час за сприяння асоціації було створено 360 вермигосподарств, у т. ч. понад 150 в усіх областях України. Однак, упродовж 1995–1999 рр. унаслідок непередбаченої аграрної реформи, знищення тваринницьких комплексів, важкого фінансово-економічного стану у державі більшість вермигосподарств в Україні та деяких інших країнах колишнього Радянського Союзу припинили своє існування [1].

Тільки з 2005 р. в Україні розпочато відновлення вермигосподарств і зараз функціонує їх понад 150 у різних областях. Так, агрофірма «Гея» Полтавської області, щороку реалізує органічне добриво біогумус – до 1000 т. Заслугує на увагу вермигосподарство у ТзОВ «Агрофірма «Колос» у Київській області, яка щороку виробляє понад 500 т біогумусу. Понад

500 вермигосподарств створено і функціонують у Росії, Білорусі, Казахстані, Молдові, Азербайджані, Вірменії, у країнах Балтії [1, 2].

Внесення до ґрунту біогумусу сприяє процесам поліпшення і підтримання його родючості, гарантує отримання високих й сталих врожаїв сільськогосподарських культур та якісних продуктів харчування за умов охорони навколишнього природного середовища.

Дослідженнями встановлено, що біогумус має різнобічний позитивний вплив на агрохімічні, фізико-хімічні і біологічні властивості ґрунту. Внаслідок поліпшення агрофізичних властивостей забезпечується поліпшення водного режиму ґрунту, що досить важливо із зміною клімату в останні роки.

У біогумусі акумульована велика кількість макро- і мікроелементів, які безпосередньо засвоюють рослини. Він містить ростові речовини.

Хімічна реакція біогумусу нейтральна. Унаслідок того, що гумус містить комплекс корисних речовин, його можна використовувати для удобрення усіх сільськогосподарських культур, але особливо ефективний для тих, які потребують поживних речовин у концентрованій формі, збалансованих за хімічним складом. Це добриво пролонгованої дії із синхронним ефектом є новим видом добрив для одержання екологічно чистої продукції, здатне реанімувати ґрунт і знижувати антропогенний вплив на нього, особливо за внесення підвищених доз мінеральних добрив. За внесення біогумусу, який характеризується високою буферністю, у ґрунтового розчині не виникає надлишкової концентрації солей, що супроводжується внесенням високих доз мінеральних добрив. Наявність у ґрунті гуматного і фульватно-гуматного типу біогумусу сприяє поліпшенню комплексу його фізичних властивостей унаслідок формування агрономічної цінної структури.

Специфічна мікрофлора біогумусу здатна відновити мертвий ґрунт, тобто забезпечити усі його функції і високу родючість, значно впливає на кислотність ґрунту і може довести її рН до нормального показника. Важливо також те, що рослини швидко засвоюють фосфор і азот біогумусу.

Порівняно з органічними добривами, вермикомпости містять значно більше рухомих елементів живлення в екскрементах черв'яків: у 10–11 разів більше доступного калію, у 7 разів фосфору, вдвічі – кальцію і магнію. Поживні речовини біогумусу повільно розчиняються у воді, тому можуть тривалий час жити рослини. Гранульовані гумусні добрива за умістом гумусу переважають гній і компости у 4–8 разів.

Біогумус за багатьма показниками переважає компости, одержані традиційним способом: він має кращі фізичні властивості (більш висока водоутримна здатність), у ньому міститься більше доступних для рослин форм поживних елементів, перш за все, азоту. Це пов'язують з більшою чисельністю в копролітах черв'яків азотфіксуючих бактерій [1, 2, 3].

Особливу увагу до вермикультивування виявляють прихильники альтернативного землеробства, закликаючи до широкого використання вермикомпостів, які здатні підтримувати на високому рівні біологічну активність ґрунту. Підтвердженням викладеного вище є виконані нами комплексні багаторічні дослідження впливу органічних добрив «Біогумус» на врожай і якість сільськогосподарських культур. Так, нашими дослідженнями встановлено, що внесення 3–9 т/га органічного добрива «Біогумус» забезпечує 12–45 % приросту врожайності сільськогосподарських культур і значно поліпшує якість сільськогосподарської продукції. При цьому зменшуються витрати на перевезення гною. Якщо на 1 га площі рекомендовано вносити 20–40 т гною, то за використання органічного добрива «Біогумус» достатньо для одержання того самого ефекту 3–8 т, а для багатьох інших культур – 1,5–3 т/га. Внесення біогумусу на деградованих ґрунтах, безсумнівно, сприятиме створенню кращих умов (наближених до природних) для росту й розвитку рослин.

Дослідження, виконані в Україні та США, свідчать про високу ефективність біогумусу. Наприклад, кукурудза дає приріст врожаю 30–50 %, пшениця і буряк цукровий – до 20, картопля – 20–30, овочі – до 70 %. У наших дослідженнях внесення органічного добрива «Біогумус» у дозі 3 т/га забезпечило приріст врожаю кукурудзи гібриду Заліщицький 191СВ у середньому за три роки 16,6 ц/га порівняно з контролем; у дозі 6 т/га – збільшення врожаю становило 27,4 ц/га і на 10,1 ц/га було більшим, ніж у варіанті, де вносили 30 т/га гною (контроль). Найбільша врожайність у середньому за три роки (80,8–92,1 ц/га) була у варіантах, де вносили органічні добрива «Біогумус» під кукурудзу у дозі 6–10 т/га.

Встановлено, що органічні добрива «Біогумус» істотно впливають на реакцію середовища ґрунту. У середньому за три роки дослідження, залежно від кількості внесеного біогумусу, кислотність орного шару ґрунту (0–30 см) зменшилась на 0,54–1,16 рНсол. порівняно до контролю.

Найбільше зменшення кислотності (на 1,19 рНсол.) порівняно з контролем, було у варіанті за внесення 10 т/га «Біогумусу».

Органічні добрива «Біогумус», внесені у дозі 6–10 т/га, забезпечували збільшення умісту в орному шарі дернових глибоко опідзолених глеюватих ґрунтів лужногідролізованого азоту на 27,7–34,7, рухомого фосфору на 20,9–25,1, обмінного калію на 22,2–28,3 мг/кг ґрунту.

Від діяльності біоти у ґрунті залежить його біологічна активність. Із внесенням до ґрунту органічних добрив «Біогумус» інтенсивність мікробіологічних процесів стрімко зростає, збільшується кількість амоніфікаторів, актиноміцетів, целюлозоруйнівних мікроорганізмів. Дослідженнями встановлено, що внесення вермикомпосту у дозах 2,5; 5,0; 10 т/га сприяло значному збільшенню чисельності різних груп мікроорганізмів у ґрунті. Так, упродовж всього вегетаційного періоду

кількість актиноміцетів зростала у 2–3, мікроскопічних грибів і бактерій – у 1,5–3 рази порівняно з контролем.

Дослідженнями, проведеними в ПП «Богдан і К» Івано-Франківська область, встановлено, що проведення деструкції соломи біопрепаратом «Вермистим-Д» в дозі 7 л/га з внесенням 4 т/га добрива «Біогумус» (4 т/га) з одночасним висівом на сидерат гірчиці білої забезпечило урожайність сої сорту Богеміпс 3,5 т/га або на 1,24 т/га більше контролю.

Отже, широке впровадження вермикультивування, особливо у малих і середніх фермерських господарствах, на дачних і присадибних ділянках уможливило поліпшення родючості ґрунтів, особливо за умов зміни клімату.

Список використаної літератури

1. Дощові черв'яки: наукові аспекти вирощування і практичне застосування / І. П. Мельник, Н. М. Колісник, І. А. Шувар [та ін.]. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. 444 с.

2. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи. Івано-Франківськ : Симфонія Форте, 2015. 284 с.

3. Центилю Л. В. Органічні добрива в сучасному землеробстві. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2017. 24 с.

УДК 631.55 (045)

ГРОЙСМАН Г.П., викладач агрономічних дисциплін, спеціаліст вищої категорії

Кропивницький коледж механізації сільського господарства

groysman44@gmail.com

ВРОЖАЙНІСТЬ ПОСУХОСТІЙКИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Географічне положення України всередині європейського континенту не захищає від кліматичних змін, що відбуваються дуже швидко. На фоні різкого потепління Україна продовжує втрачати родючість ґрунтів за паралельного зневоднення водойм. Нестабільна кліматична ситуація заважає в повній мірі реалізувати потенціал продуктивності рослин. Сучасні антикризові алгоритми не враховують погодні чинники.

Гідрометеорологічні спостереження за останні 10 років демонструють зниження середньомісячної кількості опадів на 20–30 %. Поступове підвищення середньорічної температури особливо відчувається в літні місяці.

Соняшник відіграє важливу роль в аграрному секторі України. Запаси продуктивної вологи в ґрунті є визначальним чинником для формування

основних господарських ознак культури. Рослина демонструє високу екологічну пластичність до значних коливань суми ефективних температур та інших агрометеорологічних чинників. Враховуючи стабільні відхилення і зміни температурного режиму, що значно знижують врожайність, особливої актуальності набуває створення і використання ліній і гібридів з підвищеною посухостійкістю. В зоні Степу, в умовах недостатнього зволоження, культура здатна реалізувати генетичний потенціал на 45 %. В посушливі роки спостерігається зниження ефективності виробництва насіння соняшнику в 1,5 рази. Внаслідок несприятливих погодних умов виробництво насіння в 2017 році знизилося на 17 % порівняно з 2018 роком.

У процесі створення посухостійких гібридів необхідно вивчати ріст і розвиток рослин в різних ґрунтово-кліматичних зонах або проводити багаторічні дослідження в одній місцевості. Біологічний контроль на певних стадіях органогенезу дає можливість створювати гібриди, здатні реалізувати біологічний потенціал в повній мірі. Паралельно проводять спостереження за оптимальними агрометеорологічними показниками, які дозволяють сформулювати максимальні значення основних господарських показників.

Для досліджень було відібрано простий гібрид Регіон, трилінійний Каменярь і Рябота, що має найкоротший період вегетації.

Метеорологічні спостереження, що проводили в Кіровоградській області, демонструють стабільне підвищення температурних показників. З 2007 до 2018 року спостерігалось зростання середніх багаторічних температур на 13–34 °С. Найхолоднішим кліматичним режимом відзначився 2009 рік, коли сумарні температури з квітня по вересень становили 85 % порівняно з 2012 роком. Всі інші роки виявили перевищення середньостатистичних температурних показників.

Кількість опадів була мінімальною в 2011 році: протягом вегетаційного періоду зафіксовано 143,5 мм опадів, що на 100 мм нижче середніх багаторічних значень. Найвологішим був 2015 рік, коли за той самий період випало 341,5 мм опадів, що значно перевищує показники, типові для регіону. Аналіз вологозабезпеченості рослин свідчить, що сумарна кількість опадів у 2011 році становила 42 % від показників 2015 року. На фоні сталого підвищення температур це призвело до зниження гідротермічного коефіцієнта порівняно з типовими показниками.

Аналіз господарсько-цінних показників показав, що саме 2013 рік був найсприятливішим для реалізації біологічного потенціалу гібридів, які виявили максимальний за роки досліджень вихід олії з одиниці площі і середню врожайність 3,56 т/га. Таки показники підтверджують, що кліматичні умови 2013 року були оптимальними для вирощування соняшнику в степовій зоні. При цьому сумарна кількість опадів, що випали за вегетаційний період, була на 33 мм нижче, ніж середньорічні значення, що призвело до зниження гідротермічного коефіцієнта. Травневі опади створили

сприятливі умови для органогенезу рослин, а своєчасні дощі, що випали в липні, сприяли процесам цвітіння і наливання насіння. На підставі цього можна дійти висновку, що вирішальним показником є не кількість опадів, а проміжок часу, коли вони випали.

Несприятливим для вирощування соняшнику виявився 2012 рік, в який було отримано найнижчу врожайність і, відповідно, найменшу кількість олії з одиниці площі. Ситуація пояснюється великою різницею кліматичних умов. 2012 рік видався найспекотнішим — сума активних температур перевищувала звичайні показники на 34 °С. Високі температури, навіть в умовах поліпшеного забезпечення вологою, уповільнювали ріст і розвиток рослин. Опади 2013 року були більш рівномірними, випадали в липні під час цвітіння культури, а в 2012 році дощі шли переважно в серпні. Саме тому, врожайність і вихід олії були в 2013 році максимальними і становили відповідно у Каменяра – 3,33 т/га і 1,67 т/га, у Регіона – 3,80 т/га і 1,92 т/га. Рябота – гібрид з найкоротшим вегетаційним періодом продемонстрував проміжні показники.

Таким чином, універсальних кліматичних показників, які точно спрогнозують господарсько-цінні показники вирощуваних гібридів, не існує. Визначальними є умови, які впливають на рослину під час проходження певних біологічних стадій розвитку. Найвищу врожайність за 12 років спостережень була такою: гібрид Каменяр – 2,51 т/га (олійність 49,7 %), гібрид Регіон (олійність 49,7 %), – 2,40 т/га, гібрид Рябота (олійність 46,7 %), – 2,22 т/га.

Висновки

Аналіз кліматичних показників виявляє, що зростання температури знижує врожайність соняшнику. Простежується негативна кореляція між сумою опадів і врожайністю. Зниження гідротермічного коефіцієнта призводить до зниження врожайності і виходу олії з одиниці площі.

Степова зона України поступово змінює кліматичний режим, наближаючись до показників сухих субтропиків. Якщо тенденція агрокліматичних змін продовжиться, постане питання про доцільність вирощування традиційних для України сільськогосподарських культур.

Наукові і технічні досягнення зменшують залежність людини від гідрометеорологічних чинників, але не гарантують отримання високих врожаїв за будь-яких погодних умов. Інтенсифікація виробництва посилює залежність врожайності від клімату, оскільки синтез великої кількості органіки означає підвищені вимоги до тепла, світла і вологи. Ефективним напрямом вирішення проблеми є селекційна робота, спрямована на створення сортів і гібридів, адаптованих до скороченого вегетаційного періоду.

УДК 631.425:633.11 (045)

МІЩЕНКО О.О., магістр;

РОЖКО В.М., доц., наук. керівник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

valentinaro@bigmir.net

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Актуальність теми. В сучасному зональному землеробстві у регулюванні умов ґрунтового середовища важлива роль належить науково обґрунтованому застосуванню систем основного обробітку ґрунту в сівозміні [2]. Серед науковців не існує єдиної думки, яка з цих систем забезпечує оптимальні умови росту та розвитку рослин [5].

Мета і завдання та методика виконання досліджень. З метою з'ясування цього питання в рамках виконання магістерської роботи ми проводили дослідження в стаціонарному польовому досліді кафедри землеробства та гербології упродовж 2019–2020 рр. Дослід був присвячений вивченню двох чинників: різних заходів основного обробітку ґрунту в п'ятипільній зерно-просапній сівозміні та трьох систем землеробства: промислової, екологічної та біологічної. Ґрунтова відміна на дослідному полі представлена чорноземом типовим малогумусним грубо-пилювато-суглинковим з вмістом 37 % фізичної глини і 63 % піску. Питома маса твердої фази ґрунту $2,66 \text{ г/см}^3$, щільність в рівноважному стані – $1,16\text{--}1,25 \text{ г/см}^3$, вологість стійкого в'янення – 10,8 %, вміст гумусу в шарі 0–10 см – 4,53 %, в 35–45 см – 4,38 %, рН сольової витяжки – 6,87, ємність поглинання – 31,9 мг/екв на 100 г ґрунту. Схема досліду була така: диференційований обробіток на під кожену культуру (контроль), полицево-плоскорізний обробіток в сівозміні, поверхневий на 8–10 см. Повторність досліду чотириразова. Розмір посівної ділянки становить 280 м^2 , а облікової – 240.

Результати досліджень. В дослідях вивчали вплив різних заходів основного обробітку ґрунту на зміну його агрофізичних властивостей. Отримані дані свідчать, що заходи основного обробітку впливають на щільність ґрунту. На час посіву культури вона варіювала в межах $1,00\text{--}1,24 \text{ г/см}^3$ залежно від шару ґрунту та заходів його обробітку. Під час вегетації рослин щільність підвищувалася, але не виходила за межі найбільш сприятливої для цієї культури і становила $1,15\text{--}1,31 \text{ г/см}^3$.

На час збирання врожаю спостерігалось дещо підвищене ущільнення, що пояснюється впливом ґрунтообробних знарядь, атмосферних опадів і гравітаційних сил. Об'ємна маса в цей період перебувала в межах

1,19–1,32 г/см³. В усі періоди спостережень відмічається більше ущільнення шарів ґрунту 10–20 та 20–30 см на варіантах з поверхневим обробітком.

Важливим показником агрофізики ґрунту є його структура [4, 1]. Результати досліджень свідчать про те, що заходи основного обробітку ґрунту по-різному впливають на неї. Так, не залежно від системи землеробства, що застосовувалась, поверхневий обробіток призводив до збільшення бриластої та пилової фракцій, зменшуючи при цьому коефіцієнт структурності. Полицево-плоскорізний обробіток ґрунту зарекомендував себе як такий, що не вплинув суттєво на погіршення структури ґрунту порівняно з диференційованим обробітком, який брали за контроль. Застосування заходів екологізації дещо поліпшило агрофізичні показники родючості ґрунту.

Дослідження фітотоксичності ґрунту за різних систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту показали, що цей показник значно залежить від схеми досліду. В посівах кукурудзи на зерно не спостерігається накопичення фітотоксичних речовин в період весняно-літньої вегетації. В період інтенсивного росту спостерігається значний приріст за всіх заходів основного обробітку ґрунту та систем землеробства. Лише за біологічної системи землеробства цей показник так і не поліпшився. Якщо порівняти дані природного середовища, то у фітоценозі всіх досліджуваних культур упродовж вегетації складались кращі умови для зменшення кількості фітотоксичних речовин, про що і свідчили показники відростання коренів крес-салату.

Як показують результати наших досліджень, урожайність кукурудзи на зерно значно залежала від заходів основного обробітку ґрунту [3]. Найбільшу кількість зерна було отримано у разі застосування полицево-плоскорізного обробітку. У середньому за два роки тут була зафіксована найвища урожайність зерна – 7,8 т/га за промисловою і 7,5 – за екологічною. Найменша урожайність цієї культури була отримана у варіанті з застосуванням поверхневого обробітку ґрунту (6,2 т/га), за плоскорізного – 6,9 т/га, тоді як на контролі та полицево-безполлицевому одержали по 8,3 т/га.

Висновки

Отже, у разі застосування полицево-плоскорізного обробітку ґрунту створюються найбільш сприятливі агрофізичні умови, що дало змогу отримати вищий врожай культури у цьому варіанті порівняно з іншими обробітками за всіх систем землеробства. Застосування екологічної та особливо біологічної систем землеробства забезпечило зменшення врожаю культури.

Список використаної літератури

1. Танчик С. П., Рожко В. М., Карпенко О. Ю. Землеробство з основами ґрунтознавства. Київ : Прінтеко, 2020. 443 с.

2. Структура мікробного комплексу чорнозему типового під посівами гороху (*pisum sativum* L.) з використанням різних систем землеробства / О. Ю. Колодяжний, М. В. Патика, С. П. Танчик [та ін.] // Корми і кормовиробництво. 2012. № 74. С. 73–81.

3. Кукуруза (выращивание, уборка, консервирование и использование) / Д. Шпаар, Г. Гинапп, Д. Дрегер [и др.]. Москва : ООО «DLV Агродело», 2014. 390 с.

4. Рожко В. М., Макаренко С. С. Продуктивність пшениці озимої в короткоротаційних сівозмінах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» // Наукові доповіді НУБіП України. 2010. № 22. URL : <http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/ND/2010-2/10tpsou.pdf>.

5. Influence of agricultural systems and measures of basic tillage on the number of microorganisms in the soil under winter wheat crops of the Right-bank forest-steppe of Ukraine / О. Y. Karpenko, V. M. Rozhko, A. O. Butenko [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. 2020. № 10 (5). P. 76–80.

УДК 631.5-057.212 (045)

КОСОЛАП М., канд. с/г наук, доц.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
n.kosolap@gmail.com

АГРОНОМ – СУЧАСНИЙ РИЗИК-МЕНЕДЖЕР У ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Наша країна за останні 30 років пройшла складний шлях перебудови з планової соціалістичної економіки до ринкової, від державної – до приватної власності. В плановій економіці сільськогосподарські підприємства переважно були поза зоною ризику. Тому не дивно, що плановому виробництву потрібні були більше технічні фахівці, які не несли персонального економічного ризику, були б добрими виконавцями, а не активними підприємцями. На це була налаштована вся система підготовки кадрів. Як результат це стало однією з причин застою в аграрній економіці країни.

Економічний устрій, сформований на засадах конкуренції, не захищає усіх і кожного від неминучого ризику та випадковостей. Сьогодні підприємство самостійно повністю відповідає за свої дії та їхні результати, а отже, працює в умовах постійних ризиків. Загальновідомо, що ризик – це небезпека. Тому коли говорять про ризик у сфері землеробства, переважно мають на увазі небезпеку виникнення різних втрат і збитків. Але якщо б ризик був пов'язаний тільки з можливими негативними наслідками, то єдине розумне рішення – вийти із ризикової зони і уникнути всіх проблем. Однак господарські рішення, пов'язані з ризиком, водночас передбачають і

можливість одержання додаткових прибутків. Тобто ризик дає шанс одержати додатковий дохід і прискорити розвиток, але й допускає ймовірність опинитися в програші.

Нині землеробство є найбільш ризиковим видом діяльності, тому вимагає відповідної підготовки від агрономів. В умовах ринкової економіки потрібні фахівці-агрономи з іншим рівнем знань. Одних технологічних знань сьогодні для фахівця недостатньо. Необхідні нові комплексні підходи до оцінювання виробничих ситуацій на рівні від поля до господарства.

Особливості сучасного сільськогосподарського виробництва, пов'язані з тим, що технологічний процес в землеробстві відбувається в певних природних умовах, виконують його люди, а отже, можна виділити шість груп ризиків, які має враховувати сучасний агроном:

1. *біологічні чинники ризику* – негативний вплив бур'янів, шкідників та хвороб на ріст і розвиток культурних рослин;

2. *технологічні чинники ризику* – завжди супроводжують впровадження нової техніки та технології;

3. *кліматичні чинники ризику* – обов'язковий потужний чинник ризику в землеробстві;

4. *екологічні чинники ризику* – регулюючи умови життя рослин, ми порушуємо екологію навколишнього середовища;

5. *економічні чинники ризику* – є суто економічні чинники ризику і водночас кожен матеріальний ризик можна виразити у грошовій формі;

6. *соціальні чинники ризику* – так як любую діяльність в землеробстві планують і реалізують люди, соціальні ризики будуть завжди.

Алгоритм процесу управління ризиками в менеджменті галузі землеробства на підприємстві складається з таких етапів:

1. *Виявлення і ідентифікація ризиків.*

2. *Аналіз ризиків, визначення чинників, що впливають на рівень ризику.*

3. *Оцінювання та визначення можливого збитку/вигоди).*

4. *Методи нейтралізації ризиків(обрання стратегії ефективного впливу на ризик).*

5. *Контроль за ризиками та впровадження обраної стратегії.*

Здатність раннього виявлення та ефективного управління ризиками є невід'ємною частиною стратегічного управління кожним аграрним підприємством. Вибір стратегії впливу на ризик є важливим етапом процесу управління землеробською галуззю підприємства.

Внаслідок зростання вимог до агрономів, у закладах вищої освіти з'явилася низка нових дисциплін. У НУБіП для магістрів із спеціальності «Агрономія» викладають дисципліну «Управління факторами ризику в землеробстві». Вона має сформувати у студентів вміння застосовувати сучасні технологічні заходи та інструменти управління для уникнення ризиків

у різних системах землеробства. Агроном, який за складом і змістом роботи є кризис-менеджером в землеробстві має вміти використовувати знання з головних питань теорії прийняття виробничих організаційних, технологічних та соціальних рішень з урахуванням економічного ризику. Реалізація цих рішень потребує удосконалення або перегляду стратегії та технології вирощування сільськогосподарських культур. Крім того, сучасний агроном як ризик-менеджер має знати і вміти використати різні методи оцінювання різних видів ризиків, та оцінити рівень їх можливого негативного впливу на функціонування і розвиток галузі землеробства в господарстві, вміти розробити економічно доцільні та екологічно прийнятні шляхи зниження негативного впливу сучасних ризиків. В цих умовах агроном має також бути готовим до зміни технологій в землеробстві за настання обставин, що передують ризикованим ситуаціям.

Таким чином, введення нової навчальної дисципліни «Управління факторами ризику в землеробстві» є відповіддю на сучасні виклики в агрономії. Ця дисципліна має підвищити якість підготовки майбутніх агрономів.

УДК 636.082.13 (045)

СОЛОВЕЙ О.Ю., викладач

ВСП «Бобровицький фаховий коледж імені О. Майнової НУБіП України»

ВПЛИВ МІКРОКЛІМАТУ НА ОДЕРЖАННЯ ПРИБУТКОВОГО СВИНАРСТВА

Актуальність. Мікроклімат у свинарських приміщеннях залежить від двох основних чинників: вентиляції та теплоізоляції. Щоб забезпечити підтримку оптимального клімату всередині приміщення, незалежно від синоптичних показників, ці чинники необхідно враховувати вже на етапі проектування будівель. Також варто брати до уваги той факт, що характеристики будівельних матеріалів і технологічні рішення можуть кардинально відрізнятись між собою залежно від кліматичних умов розташування об'єкта. Також важливо розуміти, до якої кліматичної зони належить місцевість, де розміщено свинокомплекс і яка температура переважає у кліматичній зоні в різні пори року. Тому систему вентиляції має бути спроектовано з урахуванням погодних умов протягом усіх 12 місяців.

Для дотримання всіх показників мікроклімату потрібно акцентувати увагу на дотриманні заданих параметрів температурного режиму. Кожна статевовікова група свиней має різні фізіологічні потреби щодо температури повітря в приміщенні, де її утримують. Зокрема, рекомендовано такі норми температурного режиму в приміщеннях для свиней на відгодівлі:

- на початку періоду відгодівлі (до 60 кг) – 16–22 °С (мінімум 14 °С);
- у другій відгодівельній фазі (жива маса свиней 60–90 кг) – 14–22 °С (мінімум 12 °С);

- для свиней масою понад 90 кг – 12–16 °С (мінімум 13 °С).

Слід врахувати, що оптимальна швидкість руху повітря – 0,15–0,3 м/с, а влітку, за температури більш ніж 26 °С, – понад 0,5 м/с.

Особливу увагу слід приділити показникам відносної вологості повітря, оскільки вона впливає на величину оптимальної температури (температура на рівні 20 °С й відносна вологість 75–80 % забезпечують сприятливі умови для нормального перебігу фізіологічних процесів тварини). Особливо шкідливою вважають ситуацію, коли у тваринницькому приміщенні висока вологість за низької температури. Отже, відносна вологість повітря має бути в межах 60–80 %, а гранично допустима – 85 %. Також слід урахувати його швидкість руху, концентрацію шкідливих газів, запиленість та мікробну забрудненість.

Грунтуючись на результатах численних досліджень, фахівці рекомендують дотримуватися таких параметрів мікроклімату для свиней на відгодівлі:

- температура повітря – 16–20 °С (мінімальна 14 °С);
- оптимальна вологість – 40–75 %;
- швидкість руху повітря – 0,3–0,7 м/с;
- допустимий вміст аміаку – 0,02 мг/л;
- вуглекислого газу – 0,2 %;
- сірководню – 0,015 мг/л;
- мікробів – 500 тис. м³.

Залежно від пори року, вентиляцію умовно поділяють на 3 види: максимальна, помірна та мінімальна.

Мінімальна вентиляція. Саме такий вид вентиляції застосовують у холодну пору року. Головне її завдання – забезпечувати наявність свіжого повітря, вільного від шкідливих газів, але водночас зменшувати вихід тепла з приміщення. Особливо на опоросі та дорощуванні, навіть у разі налаштування вентиляції на мінімальний рівень, з приміщення виводиться більше тепла, ніж виділяють свині, тому для підтримання правильної температури потрібно мати додаткове джерело тепла. Це може бути або попереднє обігрівання приміщення, у якому перебувають поросята, або обігрів їх за допомогою ламп чи килимків.

Попереднє нагрівання повітря. За наявності навісної стелі холодне повітря з вулиці спочатку потрапляє на горище, а не безпосередньо в приміщення з тваринами. Звідти воно надходить у приміщення крізь припливні стельові клапани, при цьому змішуючись із теплим повітрям, яке збирається під стелею. Таким чином, відбувається часткова рекуперація теплого повітря й рециркуляція його донизу, на рівень тварин. Це підходить для всіх стадій вирощування свиней. Також слід зазначити, що система

вентиляції з використанням навісної стелі не лише створює комфортніші умови для тварин, а й економить енергоресурси. Дослідження показали, що для обігрівання приміщення без навісної стелі потрібно на 193 м³ природного газу більше, ніж з нею.

Правильне налаштування припливних клапанів. Під час мінімальної вентиляції вентилятори працюють за розрідження повітря – 12 Па. Водночас з припливних клапанів воно має рухатися зі швидкістю 4 м/с. Якщо розрідженість повітря падає (клапани відкриваються занадто широко або їх забагато), швидкість його руху теж знижується, як результат холодне повітря рухається не належною траєкторією, а одразу «падає» на тварин. На ділянці опоросу це призводить до охолодження поросят, а на ділянці дорощування – до мокрої підлоги й бруду.

Тож наскільки мають відкриватися стельові припливні клапани, щоб зберегти швидкість руху повітря 4 м/с?

Компоненти системи вентиляції мають працювати злагоджено. Для ефективної роботи всього свиногокомплексу необхідно, щоб контролери вентиляції були скоординовано пов'язані із системою обігріву, аби забезпечувати її запуск лише за мінімального функціонування вентиляції.

Якщо системи обігріву та вентиляції працюють нескоординовано, це може призвести до значних втрат енергоресурсів.

Висновок

Тому потрібно мати на увазі, що коли наявну будівлю недостатньо добре герметизовано, немає сенсу витрачати гроші на складне обладнання контролю вентиляції. Якщо відбувається витікання повітря крізь стінові панелі, з'єднання між стіною та підлогою або стелею, дверима тощо, контроль швидкості повітря й траєкторії руху повітря в приміщенні буде неможливий навіть за наявності якісних багатофункціональних контролерів.

Список використаної літератури

1. Волощук В. М., Повод М. Г. Вплив умов утримання на репродуктивні якості свиноматок // Свинарство. Міжвідомчий тематичний збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2013. Вип. 62. С. 27–32.
2. Демчук М. В., Решетнік А. О. Мікроклімат та ефективність роботи системи вентиляції в реконструйованих приміщеннях для свиней в різні періоди року // Наук. вісн. ЛНАВМ. Львів, 2006. Т. 8, № 1 (28). С. 36–42.
3. Методичний посібник до проведення лабораторних занять з дисципліни «Гігієна тварин» для студентів факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва. Спеціальність 6.090102 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва / уклад. М. О. Захаренко [та ін.]. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ : ЦП «Компринт», 2014. 218 с.

4. Повод М. Г., Ткачук О. Д. Санітарно-гігієнічні детермінанти відтворювальних властивостей свиноматок та резистентність поросят // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. праць ХЗВА. 2015. Вип. 31, Ч. 1. С. 261–270.

5. Стародубець О. О. Вплив сезону року на відтворювальні якості свиноматок // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 4, Т. 2. С. 100–103.

УДК 631.5:633.51 (045)

ЛЕГУША К.О., *магістр;*

РОЖКО В.М., *доц., наук. керівник*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО У ТОВ «АГРО-С»

Актуальність теми. Кукурудза на зерно з давніх-давен є поширеною культурою у світі, активно сьогодні її вирощують в Україні, зокрема на Київщині. Тому вибір для неї оптимальних параметрів технології вирощування є актуальним. Як відомо, значне місце тут мають відповідний обробіток ґрунту та попередник [2].

Нині як попередник у господарствах часто використовують такі культури, які є умовно допустимими з погляду їх впливу на показники родючості загалом і урожайності культури зокрема [4, 1]. Уточнення цього моменту на фоні різних заходів основного обробітку ґрунту потребує це питання і в умовах ТОВ «АГРО-С».

Умови, програма та методика виконання досліджень. У ТОВ «АГРО-С» культура займає близько третини площі посіву польової сівозміни. Основними ґрунтовими відмінами господарства є чорноземи типові малогумусні із вмістом гумусу 3,8 % та середньогумусні із вмістом гумусу трохи більше 3,5 %. Значні площі тут займають чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені та сірі опідзолені ґрунти. Ґрунти достатньо оструктурені, мають сприятливі водно-фізичні властивості. Проте у посушливі роки рослини кукурудзи на зерно можуть відчувати недостатню кількість вологи. Ці ґрунти мають високі запаси загального азоту та рухомого фосфору (120–150 мг/кг ґрунту), усіх форм калію. Реакція ґрунтового середовища нейтральна або слаболужна (в глибині профіля), сума ввібраних катіонів коливається від 5 (легкосуглинкові) до 50 (важкосуглинкові) мг-екв на 100 г ґрунту. Для цих ґрунтів характерна диференціація ґрунтового профілю за параметрами родючості та наявності плужної підшви.

Ринок сьогодні диктує свої умови і тому у господарстві основними попередниками культури є кукурудза на зерно, соняшник та соя [3, 5]. Оскільки тип забур'янення полів сівозміни переважно змішаний, заходи хімічного та механічного захисту від них виконують відповідно до видового складу бур'янів. Як основний обробіток ґрунту використовують полицевий, що складається з дискування на глибину 10 см дисковою бороною Lemken Rubin-9,6 та оранки на 22–25 см плугом Lemken Euro Diamant-4,5 та безполицевий – дискування на 10 см бороною Lemken Rubin-9,6 та безполицевого розпушування HORSH Tiger-4MT на 22–25 см. З метою з'ясування ефективності впливу різних попередників та заходів основного обробітку ґрунту ми спостерігали за зміною деяких ґрунтових параметрів залежно від вказаних чинників.

Результати досліджень. Дослідження вмісту доступної вологи в ґрунті показало, що за використання безполицевого обробітку після всіх досліджуваних попередників формувалося більше вологи (в середньому на 8–10 мм в метровому шарі ґрунту) порівняно з дискуванням. Серед попередників кукурудза і соняшник забезпечили практично однакові показники – 84,7 мм, тоді як соя – лише 68,8.

Збільшення витрат на використання гербіцидів дозволило суттєво очистити поля від бур'янів, їх кількість за останні три роки скоротилася в середньому в 2,4 рази що, в свою чергу, забезпечило суттєвий приріст врожаю. При цьому частка багаторічних бур'янів також суттєво зменшилася. Проте сьогодні проблемним залишається вирощування кукурудзи після сої, оскільки ця культура дуже вразлива до пірію повзучого. Після неї залишаються залишки кореневищ, які неможливо ефективно знищити дискуванням. Якщо середня кількість бур'янів за варіантами дослідів відрізняється незначно, то видовий склад – навпаки. Дослідження показали, що після соняшнику та кукурудзи на зерно зростає частка малорічників, серед яких до 20 % може становити амброзія полинолиста. Частка багаторічних і зокрема пірію повзучого тут не значна – 3–5 %. Загальна кількість бур'янів суттєво менша там, де використовували полицевий обробіток. Після сої на обох варіантах обробітку ґрунту кількість пірію збільшується і за безполицевого вона становить 22 %, а за полицевого – 17 %.

Урожайність кукурудзи на зерно досягла рівня, який був обмежений комплексом чинників, де, в першу чергу, проявила себе недостатня кількість опадів. В середньому за 2019–2020 рр. у господарстві отримали: після кукурудзи на зерно за полицевого обробітку – 7,58 т/га, безполицевого – 7,83, після сої відповідно – 8,65 та 8,68, після соняшнику – 7,26 та 7,34 т/га. Проте виробничі витрати показують, що застосування безполицевого обробітку хоч і частково знижує урожайність, проте є менш витратним і тому собівартість основного обробітку ґрунту буде нижчою на 3–5 % залежно від вартості пального та необхідності запроваджених обробітків.

Висновки. Отже, в умовах ТОВ «АГРО-С» з метою поліпшення родючості ґрунту та отримання оптимального врожаю кукурудзи на зерно в межах 8,65 т/га серед попередників ефективнішими виявилась соя, серед заходів основного обробітку ґрунту – безполицевий на 22–25 см.

Список використаної літератури

1. Булигін С. Ю., Рожко В. М. Якість земель як теоретична база адаптивних систем землеробства // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 3. URL : <http://nd.nubip.edu.ua/2015.3/13.pdf>.

2. Зональні системи землеробства / Ю. П. Манько, С. П. Танчик, І. П. Максимчук [та ін.]. Київ, 2008. 105 с.

3. Структура мікробного комплексу чорнозему типового під посівами гороху (*pisum sativum* L.) з використанням різних систем землеробства / О. Ю. Колодяжний, М. В. Патики, С. П. Танчик [та ін.] // Корми і кормовиробництво. 2012. № 74. С. 73–81.

4. Post Harvest Siderates Impact on the Weed Littering of Maize / O. Y. Karpenko, V. M. Rozhko, A. O. Butenko [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. № 9 (3). P. 300–303. URL : http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=C1kNLGhEpS7uwd5onAZ&page=5&doc=44.

5. Assimilation apparatus indices of maize plants under conditions of the right bank forest steppe of Ukraine / O. Y. Karpenko, A. O. Butenko, V. M. Rozhko [et al.] // Modern Phytomorphology. 2020. № 15. P. 1–5.

УДК 504.45 (045)

ГАПОН С.І.

Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж інформаційних технологій та землевпорядкування Національного авіаційного університету»

ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ставлення проблеми. Існуючий на планеті клімат являє собою складну систему, яка здатна до змін як результат взаємодій з атмосферою, океаном і людиною. І всі елементи співіснують у стійкій рівновазі, але в останній час під дією антропогенної діяльності людини в кліматі Землі відбуваються незворотні зміни. Так, глобальне потепління вплинуло на більшість країн світу, зокрема на Україну. Як приклад можна навести зміни у формуванні стоку річок України та окремі складові водогосподарських балансів. Є висока

вірогідність того, що в середині ХХІ ст. річний стік і водозабезпеченість збільшаться в тропічних вологих районах і зменшаться в посушливих районах в середніх широтах [2, с. 55].

Метою дослідження є аналіз впливу глобального потепління на стан водних ресурсів Київської області.

Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Дослідження наслідків від глобального потепління на стан водних ресурсів України виконували такі дослідники, як Вишневський В.І., Шерешевський А.І., Синицька Л.К., Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Шакір Ж.Р.

Виклад основного матеріалу. Вчені встановили, що одним із чинників впливу на стан водних об'єктів є значне підвищення температури повітря за багаторічний період, що призводить до зміни режимів та якості водойм. Оскільки водні ресурси мають високу чутливість до зміни клімату, то виникає необхідність їх оцінки від глобального потепління. На території України за останні 100 років середня річна температура повітря підвищилася на 0,7 °С і тенденція її збільшення зберігається. Зростання температур повітря більш інтенсивно відбувається у холодний період, але середні значення за цей період не виходять за межі від'ємних. Збільшення температур теплого періоду набуло інтенсивності лише на початку сторіччя. Річний стік є інтегральною характеристикою водних ресурсів і одним із перших відчуває вплив потепління.

Водний фонд Київської області представлений 1523 річками загальною довжиною 8,7 тис. км, із них три – великі (Дніпро, Десна, Прип'ять), вісім середніх (Уж, Тетерів, Ірпінь, Рось, Трубіж, Супій, Гнила Оржиця і Гнилий Тікич), інші – малі річки зі струмками. Київщина має густу річкову мережу (177 річок завдовжки понад 10 км). Найважливіша водна артерія – Дніпро (довжина його в межах області – 246 км), його головні притоки – Прип'ять, Тетерів, Ірпінь, Рось, Десна і Трубіж. На території області розташоване Київське водосховище і частина Канівського водосховища (створені на Дніпрі). Усього в області – 13 водосховищ, понад 2000 озер, 2389 ставків (загальним об'ємом води 462,5 млн м³). Прогнозні ресурси підземних вод питного призначення по області дорівнюють 1,535 км³/рік або млн м³/добу. Ступінь розвіданості ресурсів підземних вод дорівнює 44 %. Площа водозбору основних річок становить 664,25 км. Найбільший об'єм стоку мають Кагарлицький та Іванківський райони, а найменші показники – Бориспільський, Бородянський, Васильківський та Миронівський райони Київської області. За оцінкою якості води за сольовим складом (мінералізація, сульфати, хлориди) – добра; за інтегральним екологічним індексом – задовільна.

Глобальні зміни клімату стають все більш відчутними для водних ресурсів області. Вже сьогодні ми спостерігаємо, як зими стають м'якшими, малосніжними та коротшими, а літо все спекотнішим. А це призводить до

відсутності формування весняного водопілля та виснаження поверхневих і підземних вод в меженний період. І, як наслідок, всі ці зміни відчує сільське господарство.

Зміни клімату впливають на умови формування стоку і призводять до його перерозподілу у межах року, що впливає на хімічний склад та якість води. Встановлено, що величини мінералізації зменшуються у період весняного водопілля та збільшуються у зимову та літньо-осінню межені. Найбільші значення мінералізації водних ресурсів спостерігаються у період зимової межені. В маловодні роки, коли переважає внесок підземного живлення у формування стоку, мінералізація усередині року змінюється незначно.

Глобальне потепління може призвести до підвищення рівня води у водних ресурсах Київської області і від цього буде підтоплення розташованих близько до води поселень (деяких населених пунктів і об'єктів інфраструктури). При цьому, відбуватимуться процеси ерозії прибережних територій, зменшуючи площі полів та оранки. Важливими негативними наслідками потепління для водних ресурсів Київської області буде також зміна якісного складу вод, адже відбуватимуться процеси змивання з полів сільськогосподарського призначення мінеральних добрив та неперегнутих решток (сухе листя, упалі дерева). І таке забруднення буде найбільшим навесні, коли настає інтенсивний змив забруднюючих речовин з поверхні водозбору [1, с. 43].

Висновки. Нами встановлено, що як результат потепління відбудеться підвищення температури водних ресурсів Київської області і це призведе до погіршення кисневого режиму водойм. За недостатньої кількості кисню у воді в кілька разів зменшується швидкість розкладання нафтопродуктів та фенолів з промислових об'єктів. Внаслідок підвищення рівня води відбуватиметься заболочення низинних територій в Київській області і як наслідок, зменшуватиметься площа земель, придатних для проживання.

Крім того, існують прогнози зникнення до 30–40 % видів рослин і тварин, оскільки їх місце існування змінюватиметься швидше, ніж вони зможуть пристосуватися до цих змін. Ще одним серйозним наслідком кліматичних змін може стати нестача питної води. Зміни клімату можуть відобразитись не лише на здоров'ї людей і природних катаклізмах, але також підвищити ризик політичних розбіжностей і конфліктів за доступ до водних і продовольчих ресурсів.

Список використаної літератури

1. Анахов П. В. Парадокс гідрологічної небезпеки // Гідроенергетика України. 2017. № 1–2. С. 42–44.
2. Батог С. В. Гідродинамічна характеристика водойм м. Києва // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2015. Т. 2 (37). С. 55–68.

УДК 631.15:631.81 (045)

ЛИХОЧВОР В.В., д-р с/г наук, проф.;

ШИНКАРУК Л.М., аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону

ФОТОСИНТЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ УДОБРЕННЯ

Продуктивність кукурудзи залежить від низки чинників, таких як особливості сорту чи гібриду, кліматичні та ґрунтові умови, забезпеченість елементами живлення, захист від шкідників та хвороб.

Останніми роками спостерігається стійка тенденція підвищення середньомісячної температури повітря, зменшення кількості випадання атмосферних опадів та їх нерівномірності. Крім того, відбувається розбалансування природних систем, що призводить до збільшення частоти екстремальних умов (посухи, повені, урагани). Такі умови спричиняють формування нестабільних врожаїв та зниження якості врожаю.

Завдяки комплексу агротехнічних заходів можна впливати на імунітет рослин, підвищити посухо- і стресостійкість, оптимізувати використання наявних елементів живлення і вологи для формування вегетативної маси та генеративних органів рослин [1, 2].

Основою формування урожаю сільськогосподарських культур є фотосинтетична діяльність. Листковий апарат рослин акумулює сонячну енергію в процесі фотосинтезу та забезпечує створення органічної речовини, що впливає на накопичення біомаси. Такі дані можуть слугувати індикатором потенційних можливостей посіву і значно змінюються від ґрунтових, кліматичних, технологічних умов та генетичних особливостей.

Найважливішими чинниками впливу на продуктивність рослин, що визначають ефективність проходження процесу фотосинтезу, є забезпеченість сонячною енергією, температурою середовища, достатня кількість вологи та поживних речовин [3].

Дослідження проводили на дослідному полі Науково-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету.

Трифакторний польовий дослід закладали впродовж 2018–2020 рр., який включав:

- 1) рівень удобрення – N80P40K60, N120P60K100, та N160P80K140;
- 2) позакореневе підживлення – контроль (без підживлень); мікродобрива (Maize boost + Рексолін АВС); мікродобрива + карбамід 5 %; мікродобрива + карбамід 5 % + сульфат магнію 5 %;
- 3) строки застосування: 10 листків, викидання волоті, після цвітіння.

За результатами досліджень встановлено, що рівень удобрення впливав на формування площі листової поверхні. Позакореневе підживлення також

впливало на площу листової поверхні залежно від складу та строку застосування. Найбільшу ефективність мало підживлення мікродобривами + карбамід 5 % + сірчаноокислий магній 5 %. На рівні N80P40K60 при підживленні у фазі 10 листків площа листової поверхні становила 36,3 тис. м²/га, у фазі викидання волоті – 33,9 тис. м²/га, після цвітіння – 33,1 тис. м²/га, контроль – 32,2 тис. м²/га.

На фоні удобрення N120P60K100 рослини кукурудзи без підживлень сформували 33,5 тис. /га. Внесення мікродобрив, карбаміду та сульфату магнію у фазі 10 листків сприяло формуванню листової поверхні на рівні 38,7 тис. м²/га, викидання волоті – 36,7 тис. м²/га, в період після цвітіння – 34,7 тис. м²/га.

Найефективнішим для формування листової поверхні було внесення мікродобрив, карбаміду та сульфату магнію за удобрення N160P80K140. Підживлення у фазі 10 листків дозволило сформувати 43,4 тис. м²/га, у фазі викидання волоті – 39,8 тис. м²/га, після цвітіння – 37,6 тис. м²/га. На контрольному варіанті (без підживлень) цей показник становив – 38,1 тис. м²/га.

За даними Іванів М.О., на величину фотосинтетичного потенціалу вагомий вплив має тип гібриду, група стиглості, кліматичні умови та технологічне забезпечення [4].

Проведення позакореневого підживлення позитивно впливало на фотосинтетичний потенціал рослин кукурудзи. Впродовж вегетації кукурудзи фотосинтетичний потенціал зростав. Найвищі його значення зафіксовано у фазі молочно-воскової стиглості кукурудзи. Так, на фоні N80P40K60 у варіанті підживлення мікродобривами, карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків цей показник становив 1,052 млн м² діб/га, за підживлення у фазі викидання волоті – 0,993 млн м² діб/га, після цвітіння – 0,945 млн м² діб/га, на контрольному варіанті отримали 0,908 млн м² діб/га.

На рівні удобрення N120P80K90 значення фотосинтетичного потенціалу зростали: контроль – 0,968 млн м² діб/га, за підживлення мікродобривами, карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків – 1,116 млн м² діб/га, у фазі викидання волоті – 1,052 млн м² діб/га, після цвітіння – 1,002 млн м² діб/га.

Найбільший вплив позакореневого підживлення рослин кукурудзи на фотосинтетичний потенціал отримали на рівні удобрення N160P80K140. У варіанті комплексного підживлення мікродобривами у фазі 10 листків фотосинтетичний потенціал становив 1,239 млн м² діб/га. Деяко менший вплив мало підживлення у фазі викидання волоті 1,149 млн м² діб/га, ще менший – у фазі після цвітіння, – 1,082 млн м² діб/га. У варіанті без підживлень цей показник становив 0,962 млн м² діб/га.

Найвищі показники площі листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу отримали на фоні добрив N160P80K140 за комплексного

підживлення мікродобривами, карбамідом та сульфатом магнію у фазі 10 листків кукурудзи. Проведення позакоренових підживлень кукурудзи дозволяє збільшити площу листової поверхні та значення фотосинтетичного потенціалу, що призводить до інтенсифікації процесу фотосинтезу, а отже накопичення біомаси рослин кукурудзи.

Список використаної літератури

1. Капітанська О. Збалансоване живлення – запорука формування стресостійкості рослин // Пропозиція. 2017. № 3. С. 98–99. URL : <https://propozitsiya.com/ua/sbalansirovannoe-pitanie-i-podkormka-rasteny-mineralnymi-udobreniyami-zalog-formirovaniya>.

2. Коваленко О. А., Ковбель А. І. Вплив елементів живлення на стресовий стан польових культур. URL : <http://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/2135-vplyv-elementiv-zhyvlennia-na-stresovyi-stan-polovykh-kultur.html>.

3. Фотосинтетичний потенціал рослин кукурудзи залежно від умов вирощування / П. В. Писаренко, І. М. Біляєва, В. Г. Пілярський, О. О. Пілярська // Миронівський вісник. 2015. № 1. С. 243–251.

4. Іванів М. О. Морфофізіологічні показники гібридів кукурудзи залежно від ґрунтово-екологічного пункту // Зрошуване землеробство. 2012. № 57. С. 86–92.

УДК 632.4+631.11 (045)

ШЕВЧУК О.В., канд. с/г наук;

АФАНАСЬЄВА О.Г., канд. с/г наук;

ГОЛОСНА Л.М., канд. с/г наук

Інститут захисту рослин НААН

phytoppi@ukr.net

КОМПЛЕКС ХВОРОБ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Останні тридцять років на всій території України відмічається тенденція до підвищення теплозабезпечення вегетаційного періоду та його тривалості. Починаючи з 1989 року, спостерігається майже безперервний період потепління – середня річна температура повітря за цей час в Україні у 70 % випадків була вищою за норму (Адаменко, 2014). Загалом середня річна температура з початку ХХ століття зросла більш ніж на 2 °С, в тому числі на 1,2 °С – за останні 30 років (Іванюта та ін., 2020). Внаслідок цього спостерігається фактичний зсув меж природно-кліматичних зон

на 100–150 км на північ (Адаменко, 2014). Таким чином, кліматичні зміни стають реальними чинником, що зумовлюють трансформацію комплексів шкідливих організмів, характерних для певних сільськогосподарських культур.

Відбуваються зміни й у розвитку хвороб та їх співвідношенні у фітопатогенозі пшениці озимої. Зокрема, як і на інших культурах, підвищується ураження посівів грибними хворобами, збудники яких позитивно реагують на підвищення суми температур.

Повсюди щороку на посівах спостерігаються септоріоз листя та колосу, піренофороз, борошниста роса, іржасті хвороби (бура листкова, стеблова, жовта іржа), фузаріоз колоса, сажкові хвороби, кореневі та прикореневі гнилі. При цьому спостерігаються певні відмінності щодо частоти їх трапляння. Так, якщо розглядати структуру комплексу хвороб пшениці озимої за період з 1991 року, то простежується зниження питомої частки борошнистої роси. В 1991–1995 рр. ця хвороба займала найбільшу питому частку в комплексі, але вже через п'ять років зафіксовано зниження її розвитку й зростання питомої частки септоріозу (Ретьман, 2008), тенденція до домінування якого в комплексі хвороб пшениці озимої спостерігається й донині.

Це можна пояснити декількома причинами, насамперед підвищенням рівня стійкості сортів до борошнистої роси. Також важливим чинником, що впливає на розвиток цієї хвороби, є погодні умови під час вегетації та запас вологи в ґрунті. В останні роки спостерігаються малосніжні теплі зими і відповідно дуже низький рівень зволоження ґрунту у весняно-літній період. Як результат розвиток борошнистої роси спостерігається зазвичай рано навесні на нижніх листках, а на вищі яруси ураження не піднімається.

Одним із прикладів змін, що стосуються видового складу комплексу хвороб, є піренофороз. В Україні щорічний прояв хвороби фіксують, починаючи з 2000 року, а у 2019 та 2020 роках спостерігалось підвищення ураження посівів цією хворобою.

Фузаріоз колоса трапляється в посівах щороку й питома частка його в останнє десятиріччя збільшується. Щодо альтернативіозу необхідно зазначити, що значне ураження хворобою спостерігається, як правило, наприкінці вегетації, не викликаючи значних втрат врожаю і пов'язано з погодними умовами в період достигання зерна. Така ситуація складалася, наприклад, в 2018 році.

Протягом останнього десятиріччя залишається високою й питома частка хвороб коренів і прикореневої частини стебла. До змін, які відбуваються у цій групі хвороб, слід, перш за все, віднести гібелліноз, або ж білосолом'яну гниль. Збудником хвороби є сумчастий гриб *Gibellina cerealis* (Pass.) Pass., який може також уражувати ячмінь, жито, тритикале. Значного поширення хвороба набула на півдні Росії (Ставропольський та Краснодарський край, Ростовська область). Максимальний рівень її розвитку

фіксують в роки з м'якими зимовими місяцями. В Україні вогнища ураження пшениці гібеллінозом виявлено в Одеській області (Ретьман та ін., 2018).

Періодично в посівах пшениці озимої виявляється карликова сажка (збудник *Tilletia controversa* J.G. Kuhn). Так, значне ураження хворобою спостерігалось в 2013 р. в Хмельницькій та Тернопільській областях. У 2017–2019 рр. вона також переважала під час аналізу зерна пшениці озимої.

Таким чином, протягом трьох останніх десятиріч спостерігаються істотні зміни у видовому складі комплексу хвороб пшениці озимої, які відбулися внаслідок таких основних чинників: зміни кліматичних умов вегетаційного періоду; підвищення рівня стійкості нових районованих сортів; поява нових хвороб, які до того в посівах пшениці озимої в Україні не спостерігали.

УДК 633.367.2:633.13:631.17 (045)

ГОЛОДНА А.В., д-р с/г наук, ст. наук. співробітник;

ЛЮБЧИЧ О.Г., канд. с/г наук;

РЕМЕЗ Г.Г.;

СТОЛЯР О.О.

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

ant.golodna@gmail.com

slyubchich@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЛЮПИНУ БІЛОГО В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Упродовж періоду вегетації, коли відбуваються процеси росту, розвитку та формування врожаю, сільськогосподарські культури зазнають антропогенного впливу, передбаченого технологією їх вирощування, а також впливу зовнішніх чинників, зумовлених погодними умовами зокрема. Чинники впливу розподіляють на головні в житті рослин, які їм необхідні і формують умови для росту й розвитку (світло, тепло, вологу й повітря), та другорядні, які підсилюють чи послаблюють дію головних. В умовах змін клімату, які відмічаємо в останні десятиліття, найбільшого впливу зазнають якраз головні в житті рослин чинники.

Клімат України формується під впливом глобального клімату і сьогодні характеризується тенденцією до потепління, що супроводжується зміною температурного режиму, зволоження та збільшення частоти кліматичних аномалій. Зокрема, у регіоні діяльності Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» за останні 20 років спостерігається щорічне перевищення середніх багаторічних значень температури повітря на 0,3–2,9 °С. Поряд з перевищенням температури повітря відмічається

погіршення рівня вологозабезпечення, зумовлене недостатньою кількістю опадів. Щодо сезонних змін – характерним є помітне потепління взимку (найбільше у січні-лютому) та в літні (липень-серпень), а також відмічається стрімке наростання тепла у березні. Відносно сезонного розподілу опадів, то їх кількість наближається або перевищує середні багаторічні значення у травні, вересні та жовтні і спостерігається значний дефіцит у всі інші місяці. Особливо негативним є зменшення кількості опадів у період липня-серпня, коли ще у багатьох видів зернобобових проходять процеси цвітіння та формування зерна.

В умовах сьогодення загальноприйняті технології вирощування зернобобових культур повною мірою не враховують природне пристосування агрофітоценозів до мінливості погодних умов. Тому виникає потреба адаптації існуючих технологій їх вирощування до чинників зовнішнього середовища, які постійно змінюються, що дозволить не лише якнайповніше задовольнити потребу рослин у чинниках життя, але й раціональніше використовувати ресурси, одержуючи при цьому стабільні врожаї рослинницької продукції і найвищий економічний ефект.

Адаптація до змін клімату означає осмислене, цілеспрямоване регулювання та пристосування сільськогосподарських систем як відповідь на фактичний або очікуваний вплив змін клімату та його наслідків. Адаптація дозволяє знизити рівень шкідливості чинника, використати всі існуючі для цього можливості і також передбачає розробку відповідних стратегій реагування.

Метою виконаного дослідження була оцінка впливу погодних умов упродовж періоду вегетації люпину білого у роки проведення досліджень (2016–2020 рр.) на процеси росту, розвитку рослин і формування рівня врожаю культури. Сівбу люпину білого проводили, за винятком 2018 р., у першій декаді квітня, коли ґрунт фізично досягав і на глибині заробляння насіння прогрівався до 10 °С.

Сума середньодобових температур за період сівба-сходи коливалась від 127,2 до 177,5 °С, а кількість опадів – від 1,8 до 48,8 мм. Проте на дружність появи сходів значний вплив мала також вологість ґрунту на час проведення агрозаходу. Найбільшу кількість опадів у березні місяці відмічали у 2018 р. – 61,5 мм за норми 39 мм. У решту років досліджень кількість опадів була незначною – від 10 мм у 2017 р. до 24,6 мм у 2019 р. Повернення холодів після проведення сівби також не сприяло появі дружніх сходів. Найкоротшими ці періоди були у 2016 і 2018 рр. – 12 і 11 діб (за градацією Іжика М.К. їх можна вважати середніми, тоді як у решту років – тривалими).

Тривалість міжфазних періодів і періоду вегетації рослин люпину білого загалом також залежали від кількості опадів і суми середньодобових температур у вказані періоди. У роки досліджень сума середньодобових температур коливалась від 2148,0 до 2290,0 °С, кількість опадів – від 100,0 до

227,3 мм. Необхідно відмітити, що у 2016 р. через надмірну кількість опадів та понижені середньодобові температури повітря міжфазні періоди гілкування-бутонізація та формування бобів-початок наливу бобів були тривалими – відповідно 28 і 22 доби, що подовжило період вегетації культури до 135 діб, тоді як в інші роки він перебував у межах від 108 до 117 діб. У 2018 р., за недостатньої кількості опадів, порівняно з іншими роками, значно коротшим був міжфазний період сходи-гілкування, що відобразилось на періоді вегетації загалом, який тривав 108 діб і був найкоротшим у роки досліджень. У 2020 р., через надмірну кількість опадів і зниження середньодобових температур повітря, міжфазний період гілкування-бутонізація тривав 32 доби, проте тривалість інших міжфазних періодів була коротшою, ніж в інші роки, тому тривалість вегетації загалом була на рівні 2017 і 2019 рр.

Тривалість міжфазних періодів значно різнилася за роками проведення досліджень, що впливало на генеративний розвиток рослин люпину білого та рівень показників елементів продуктивності. Так, на варіанті технології вирощування люпину білого, який передбачав внесення $N_{30}P_{45}K_{90}$ кг/га д. р., сівбу люпину білого сорту Чабанський широкорядним способом (ширина міжрядь 45 см) нормою висіву 1,0 млн шт./га насінням, обробленим біоінокулянтном БТУ-р у поєднанні з біопротруйником МікоХелп (з розрахунку 1 л/т насіння), та позакореневе підживлення мікродобривом Тразекс (0,3 кг/га) на IV етапі органогенезу рослин, і був рекомендований виробництву, максимальну кількість квіток на рослині – 51 і 64 шт., і сформованих бобів – 20 і 18 шт./рослині, що становило лише 39 і 22 % від кількості квіток, відмічали у 2016 і 2019 рр. Не дивлячись на те, що маса 1000 зерен становила лише 266 і 293 г, кількість бобів, що збереглися до повної стиглості рослин, а відповідно і озерненість рослин були визначальними елементами структури у формуванні рівня врожаю.

У 2017 та 2018 рр., періоди вегетації люпину, які можливо охарактеризувати як посушливі, кількість квіток на рослинах була невеликою – 21 і 28 штук, проте з них зав'язалася значно більша кількість бобів – 67 і 46 %, ніж у 2016 та 2019 рр., де показник був на рівні 39 і 22 %. До фази повної стиглості на рослинах збереглися лише 10 і 11 бобів відповідно. Проте погодні умови сприяли наливу насіння, тому відмічали максимальний рівень показників маси 1000 зерен, і в указані роки він був визначальним елементом структури у формуванні рівня врожаю.

Особливість 2020 р. – надмірна кількість опадів і зниження середньодобових температур повітря у міжфазний період гілкування-бутонізація не сприяли генеративному розвитку рослин люпину, а сильна посуха у наступні періоди розвитку спричинили формування невиповненого зерна, про що свідчить маса 1000 зерен, і яка була визначальною при формуванні рівня врожаю.

Найсприятливіші умови для формування врожаю склались у 2016 р., про що свідчить найвищий рівень врожаю зерна люпину білого 4,18 т/га та індекс умов року 0,69; менш сприятливі 2018 р. – 3,95 т/га та індекс умов року 0,46; 2019 р. – 3,60 т/га та індекс умов року 0,11; 2017 р. – 3,14 т/га та індекс умов року 0,35. Найнесприятливішим виявився 2020 р., на що вказує мінімальний рівень врожаю 2,57 т/га та індекс умов року 0,92.

Таким чином, тривалість періоду сівба-сходи, міжфазних періодів і вегетації загалом, а також рівень врожаю люпину білого значною мірою залежали від погодних умов, які формувалися упродовж періоду вегетації культури. В умовах, що склалися, необхідністю є визначення характеру змін у процесі росту та розвитку рослин під дією чинників впливу, розроблення технології вирощування культури, адаптованої до змін клімату (створення стійких сортів, перегляд способу обробітку ґрунту, удобрення, строку, способу сівби та норми висіву насіння, захист посіву від бур'янів, спрямованих на збереження ґрунтової вологи та зниження температури в агроценозах).

УДК 633.358:631.54 (045)

ЛЮБЧИЧ О.Г., канд. с/г наук;

ГОЛОДНА А.В., д-р с/г наук, ст. наук. співробітник;

ГРИЦЮК Я.В., аспірант

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

slyubchich@ukr.net

ant.golodna@gmail.com

ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Сільське господарство України є однією з провідних сфер матеріального виробництва і водночас найбільш залежною від кліматичних умов галуззю. Кліматичні умови сьогодні мають тенденцією до потепління, що супроводжується зміною температурного режиму, зволоження та збільшення частоти кліматичних аномалій.

У регіоні діяльності Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» за останні 20 років спостерігається щорічне перевищення середніх багаторічних значень температури повітря на 0,3–2,9 °С. Поряд з перевищенням температури повітря відмічається погіршення рівня вологозабезпечення, зумовлене недостатньою кількістю опадів. Характерним є помітне потепління взимку (найбільше у січні-лютому) та в літні (липень-серпень), а також відмічається стрімке наростання тепла у березні. Відносно сезонного розподілу опадів, то їх кількість наближається

або перевищує середні багаторічні значення у травні, вересні та жовтні і спостерігається значний дефіцит у всі інші місяці. Особливо негативним є зменшення кількості опадів у період липня-серпня, коли ще у багатьох видів зернобобових відбуваються процеси цвітіння та формування зерна.

Також в останні роки спостерігається зростаюча нерівномірність розподілу опадів за порами року, тенденція до збільшення їх екстремального характеру (сильні зливи в межах однієї або ж кількох місячних норм за короткий проміжок часу та аномальна їх відсутність протягом тривалого періоду). У літній період збільшилася повторюваність та тривалість високих та екстремально високих температур повітря (понад 35° С), тривалість періодів з низькою вологістю повітря (до 30 %), частота виникнення суховіїв (особливо в південних регіонах) та посух.

На думку світових експертів, у майбутньому вплив змін клімату на сільськогосподарське виробництво тільки посилюватиметься, що потребує розробки заходів з адаптації та пом'якшення негативних впливів і використання нових потенційних можливостей, які відкриваються. Внаслідок потепління стають сприятливіші умови для перезимівлі шкідників, збудників хвороб рослин, бур'янів та поширення їх у більш північні регіони. Проте глобальне потепління може сприяти значному збільшенню можливостей аграрного сектору економіки внаслідок погодних і кліматичних умов. Зокрема, зміняться строки сівби, поліпшиться теплозабезпечення, що дасть змогу висівати теплолюбні посухостійкі культури у північних регіонах.

Загальноприйняті технології вирощування зернобобових культур повною мірою не враховують природне пристосування агрофітоценозів до мінливості погодних умов. Тому виникає потреба адаптації існуючих технологій їх вирощування до чинників зовнішнього середовища, які постійно змінюються, що дозволить не лише якнайповніше задовольнити потребу рослин у чинниках життя, але й раціональніше використовувати ресурси, одержуючи при цьому стабільні врожаї рослинницької продукції і найвищий економічний ефект.

Що ж вкладається у поняття «адаптивна технологія вирощування»? Це система організаційних, економічних, агрохімічних, агротехнічних заходів для створення сприятливих умов росту і розвитку рослин на кожному окремому полі, забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунту, управління процесами формування елементів продуктивності рослин у посівах в онтогенезі, яка базується на диференційованому раціональному використанні природних ресурсів, агротехнічних прийомів вирощування та адаптивного потенціалу сортів. Адаптація технологій вирощування до зміни погодних чинників передбачає зниження рівня їх шкідливості, використавши для цього всі існуючі можливості, а також розробку відповідних стратегій реагування.

Необхідним є перегляд структури посівних площ культур – кліматичні умови зони вирощування мають відповідати їх біологічним особливостям. Адаптації підлягають усі складові технологій вирощування, починаючи від наукового обґрунтування розміщення культур у сівозміні; попередників, системи обробітку ґрунту; системи удобрення; системи захисту і догляду за посівами, підбір сортів (гібридів); технології проведення сівби; і закінчуючи процесом збирання.

Так, дослідження з зернобобовими культурами дають можливість зробити висновки, що кліматичні зміни мають значний вплив на ріст і розвиток рослин. Існуючі зміни вносять корективи у строки сівби. Наприклад, у весняний період для культур раннього строку сівби (горох і люпин кормовий) сприятливі умови складаються на 10–15 діб раніше, ніж у попередні роки, тобто у першій декаді квітня. Однак після повернення холодів, яке відмічаємо після проведення агрозаходу, отримуємо зріджені сходи люпину кормового, рослини формуються значно нижчими і не гілкуються, що спричиняє зниження рівня врожаю культури.

За понижених температур малоактивними є біологічні препарати, що містять азотфіксувальні бактерії, а також несприятливим є фітосанітарний стан посівів. Оптимальний строк для сівби теплолюбних культур – сої та квасолі – настає у третій декаді квітня – першій декаді травня. Проте у 15 із 20 років у квітні та у 12 із 20 років у травні маємо значно меншу норми кількості опадів, що також негативно впливає на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин. Значне підвищення середньодобової температури повітря у період генеративного розвитку рослин спричиняє зменшення кількості квіток, бобів, що сформувалися та збереглися на рослині до фази повної стиглості, що негативно впливає на рівень урожаю культури. Несприятливі умови у період наливу насіння зумовлюють зменшення маси 1000 насінин, а також погіршення якості продукції.

На відміну від злакових культур, підвищення середньодобових температур повітря та дефіцит опадів, що не відповідає біологічним особливостям зернобобових культур, призводить до значного скорочення тривалості міжфазних періодів, а як результат – і періоду вегетації загалом. Значне підвищення температури та недостатня вологість ґрунту знижують як ефективність дії пестицидів, так і засвоєння поживних елементів із внесених мінеральних добрив.

Отже, строк способ сівби та норми висіву насіння мають бути такими, щоб забезпечувати накопичення, збереження та оптимальне використання запасів ґрунтової вологи. Для збереження і стимулювання появи сходів у несприятливих погодних умовах перед сівбою насіння необхідно обробляти фунгіцидами й інсектицидами з додаванням регуляторів росту рослин і мікродобрив. У критичні фази росту та розвитку рослин доцільно застосовувати мікродобрива у легкозасвоюваній формі, що сприятиме

підвищенню стійкості рослин до хвороб, екстремальних температур, інтенсифікації процесу синтезу хлорофілу, азотфіксації, процесу фотосинтезу та генеративного розвитку. Впродовж періоду вегетації культур варто вести фітосанітарний моніторинг посіву, враховуючи можливість появи невластивих для зони шкідників і хвороб (як було у 2019 р. із чортополохівкою – *Vanessa cardui*), а в разі необхідності проводити профілактичні обробки. Крім того, дефіцит вологи в посівному шарі істотно зменшує ефективність дії ґрунтових гербіцидів, тому потрібно планувати внесення страхових гербіцидів.

Кліматичні зміни невід'ємно впливають і на збирання врожаю. При цьому, враховуючи біологічну особливість зернобобових щодо розтріскування бобів і осипання насіння, варто бути готовим до необхідності застосування десикантів і препаратів на клеєвій основі, що дасть змогу зберегти врожай за вологої погоди, особливо у пізньостиглих сортів.

Таким чином, в умовах змін клімату необхідним є створення сортів зернобобових культур, стійких до посухи, знижених та високих температур, а також дослідження з метою розроблення технологій їх вирощування.

УДК 631.4:502.4 (045)

ЦАРЕНКО О., викладач біології та екології, спеціаліст вищої категорії;

КАБАК Н., викладач біології та екології, спеціаліст вищої категорії

Кропивницький коледж механізації сільського господарства

tsalena4@gmail.com

ГЛОБАЛЬНА ЗМІНА КЛІМАТУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО УКРАЇНИ

Глобальні зміни клімату та вплив цього процесу на довкілля – це одна з найсерйозніших проблем XXI століття. До того ж найбільшою мірою це стосується країн, де місце і роль сільського господарства в економіці є визначальними, і до яких належить також Україна. Особливе значення в зв'язку з цим набуває адаптація сільського господарства до майбутніх змін, оскільки ця сфера людської діяльності виявляється найбільш вразливою та залежною від природних катаклізмів. Сьогодні надзвичайно важливо дослідити та спрогнозувати реакцію агросфери на зміни клімату, розробити ефективні шляхи її адаптації до нових умов.

Встановлено, що клімат України, як і всієї Земної кулі, за весь період інструментальних спостережень потеплів, а динаміка зміни клімату України значною мірою є синхронною із змінами глобального клімату. Лінійний тренд приземної регіональної температури за знаком і швидкістю її зростання збігається з параметрами глобального. Зараз клімат України у тренді

глобального потепління, воно охопило всю територію нашої країни, а швидкість підвищення температури повітря навіть дещо випереджає середньосвітову.

В Україні, за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, середня річна температура з початку ХХ століття зросла більш ніж на 2 °С, в тому числі на 1,2 °С – за останні 30 років [4]. Потепління в Україні характеризується нерівномірністю – періоди стрімкого збільшення температури змінювалися його уповільненням або похолоданням. У такі періоди на тлі загального потепління відмічаються хвилі холоду із заморозками, що представляє небезпеку для багатьох галузей економіки, зокрема сільського господарства. Глобальна зміна клімату, зумовлена парниковим ефектом, стала найважливішою міжнародною екологічною проблемою. Адже «парниковий щит», який наразі підтримує температуру поверхні планети достатньою для збереження життя, може перетворитися у теплову пастку, яка загрожує змінити всю біосферу [3].

Кліматичні зони зміщуються на північ та захід, спека і посухи стають все більш катастрофічними, багато екстремальних явищ погоди, які раніше були рідкісними, часто повторюються у невластиві сезони та на невластивих для них територіях.

За науковими прогнозами, підвищення середньорічної температури на 1 °С тягне за собою скорочення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції на 10 %, а прогнозоване підвищення середньорічної температури на 1–3 °С в найближчому майбутньому найбільшою мірою вплине на виробництво зернових [5].

Практично всі посівні площі сільськогосподарських культур в Україні розташовані в зоні ризикованого землеробства (території із природним дефіцитом опадів), де є постійний ризик втрати обсягів урожаю у надто посушливий рік або втрати якості урожаю у надмірно дощовий рік. Чинник глобальної зміни клімату посилює такі ризики [1].

Збільшення частоти засух і повеней негативно позначиться на місцевому рослинництві, особливо в натуральному господарстві в низьких широтах. Адаптація, наприклад, зміна сортів культурних рослин і часу посадки, дозволяє підтримувати врожайність зернових на базовому рівні для помірного потепління або навіть вище за цей рівень. Що стосується засобів захисту рослин, то потепління клімату сприятиме поліпшенню умов середовища для шкідників і хвороб сільськогосподарських культур, сприяючи їх розмноженню і поширенню. Збіг у часі інтенсивного потепління і мінімуму сонячної активності роблять ці процеси вельми потужними. Саме такі процеси останніми роками фіксувалися в Україні – після тривалої депресії зареєстровано спалахи масового розмноження саранових, збільшилися популяції других фітофагів, зросла кількість грибкових хвороб сільськогосподарських культур [2].

Таким чином, в умовах глобальної зміни клімату на території України необхідна адаптація галузей сільськогосподарського виробництва до цих змін з метою зменшення їх негативного впливу. Для зменшення негативних наслідків зміни клімату фермерським господарствам необхідне впровадження адаптаційних заходів за всіма напрямками, підтримка держави альтернативних методів ведення сільського господарства, а також ефективне використання деяких сприятливих аспектів зміни клімату (наприклад, збільшення теплових ресурсів і можливість за рахунок цього вирощувати більший набір культур та їх сортів).

Список використаної літератури

1. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: Німецько-український агрополітичний діалог, 2019. 32 с.
2. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації : аналіт. доповідь / С. П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко ; за ред. С. П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. 110 с.
3. Парниковий ефект і зміни клімату в Україні: оцінки та наслідки / за ред. В. І. Лялька. Київ : НВП «Вид-во «Наукова думка» НАН України», 2015. 283 с. ISBN 978-966-00-1526-5.
4. Як змінюється клімат в Україні. URL : <https://menr.gov.ua/news/35246.html>.
5. Демьяненко С., Бутко В. Стратегия адаптации аграрных предприятий Украины к глобальным изменениям климата // Вопросы развития АПК. С. 66–72. URL : <http://irbis-nbuv.gov.ua> > irbis_nbuv > cgiirbis_64

УДК 631.4 (045)

ДЕГТЯРЬОВ Ю., канд. с/г наук, доц.;

ГАВВА Д., канд. с/г наук, доц.;

РЄЗНИК С., аспірант

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

degt7@ukr.net

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Глобальне потепління клімату в Лісостепу України не викликає сумніву і вважається експериментально доведеним фактом. За прогнозами найбільш швидкості зростання температури повітря впродовж вегетаційного періоду передбачаються на середину ХХІ ст., що відповідає моменту найбільш

прогнозованої чисельності населення та зростаючої потреби в кількості продовольства. Прогнозні зміни клімату повинні мати виражений сезонний та регіональний характер, що потребує більш детального аналізу вже існуючої кліматичної ситуації, зокрема центральної частини лівобережного Лісостепу України, деталізація якої дозволить виявити випереджальні темпи наростання кліматичних показників в бік критичних рівнів потепління. З одного боку, необхідно ефективно використовувати додатковий тепловий ресурс, зменшуючи ризики підвищення температури запровадженням системи адаптаційних заходів, а з іншого – забезпечувати регіональну та державну продовольчу безпеку через стабілізацію зернового господарства внаслідок процесів прогресуючої деградації чорноземів сільськогосподарських земель.

Мета роботи – оцінювання впливу сучасних змін клімату на урожайність с/г культур в агроценозах лівобережного Лісостепу України.

Згідно з даними Демиденко О.В. та Величко В.А., за останні 35 років у центральному лівобережному Лісостепу України середньодобова температура повітря взимку досягла $-2,4^{\circ}\text{C}$ за норми $-4,2^{\circ}\text{C}$. Кількість зимових опадів знизилася на 24 мм. За зимовий період, який за сумою від'ємних температур став теплішим на -274°C , опадів випадає 69 % від норми. Середньодобова температура повітря весною зросла на $+0,9^{\circ}\text{C}$, а відносно значень за 1913–1976 рр. на $+1,7^{\circ}\text{C}$. Літній період став теплішим на $+1,8^{\circ}\text{C}$, а середньодобова температура досягла $+20,4^{\circ}\text{C}$ за норми $+18,8^{\circ}\text{C}$. Осінь стала теплішою на $+0,5^{\circ}\text{C}$, а весь теплий період року на $+0,8^{\circ}\text{C}$. Суттєво, на $+987^{\circ}\text{C}$, зросла сума активних температур за теплий період року, весна потеплішала на $+85^{\circ}\text{C}$; літо – на $+802^{\circ}\text{C}$, осінь – на $+101^{\circ}\text{C}$. На $+256^{\circ}\text{C}$ зросла сума ефективних температур влітку.

За 1999–2013 рр. встановлено зростання урожайності пшениці озимої на фоні природної родючості (контроль). Більш інтенсивне зростання урожайності було за систематичного безполіцевого та поверхневого обробітку відносно оранки, що характеризується значенням вільного члена у експоненціальних рівняннях трендів, які вищі у 1,21–1,33 рази. Проте зростання урожайності за оранки також має високу інтенсивність за рахунок вищих у 1,56–2,44 рази коефіцієнтів регресії у експоненціальних рівняннях трендів.

Середня урожайність по обробітках зросла в 2,09 рази і досягла значення 3,06 т/га. Середня урожайність пшениці озимої за 1976–1998 рр. становила 3,86 т/га, що вище на 120 % ($+0,62$ т/га), а у розрізі обробітків більш високим урожай зерна був за безполіцевих обробітків (3,75–3,80 т/га), як і у 1999–2010 рр. – 3,14–3,18 т/га. Проте за весь період досліджень (1976–2013 рр.) тренди урожайності зерна пшениці озимої є спадними незалежно від способів обробітку, хоча за останні 10 років вони набувають зростаючого характеру. За оранки урожайність становила – 2,61 т/га; безполіцевого обробітку – 2,77 т/га; поверхневого – 2,91 т/га. В сівозміні

з багаторічними травами виявлено тенденцію до зростання урожайності за безполицевих обробітків.

Важливо визначити роль сівозмінного чинника на формування урожайності зернових культур. У період 1976–1998 рр. в сівозміні з багаторічними травами урожайність озимої пшениці в середньому по обробітках становила 3,96 т/га, а в період 2001–2010 рр. – 3,04 т/га, що менше на 23 %. Вища урожайність пшениці була за безполицевого обробітку. Урожайність кукурудзи (2001–2010 рр.) зросла за безполицевого та поверхневого обробітку (+1,21 та +1,39 т/га), тоді як за систематичної оранки мала тенденцію до зниження.

Урожайність ячменю ярого порівняно з 1980–1990 рр. знизилася у середньому на 0,66 т/га або на 23,8 %, а найвищою була за глибокого безполицевого обробітку. В сівозміні з горохом урожайність озимої пшениці за 2001–2010 рр. знизилася на 1,21 т/га або 23–24 %, а найбільше зниження було за систематичного виконання оранки (-0,86 т/га) та поверхневого обробітку (-1,5 т/га). Вищу урожайність за безполицевих обробітків слід віднести не тільки на додатковий тепловий ресурс, а і на високий рівень потенціальної родючості, який формується за 35 років виконання ґрунтозахисних обробітків.

Питання ефективного використання надлишкового теплового ресурсу пов'язано з внесенням мінеральних та органічних добрив за різних способів обробітку ґрунту в сівозмінах різного типу. В сівозміні з травами за внесення 6 т/га гною та середньої дози добрив середня урожайність озимої пшениці незалежно від способу обробітку становила 4,69 т/га, ячменю ярого – 4,54 т/га, а за 2001–2010 рр. у разі заміни гною на побічну продукцію – 4,21 т/га та 3,37 т/га, що менше на 0,48 т/га та 1,17 т/га.

Урожайність ячменю ярого порівняно з 1980–1990 рр. знизилася у середньому на 0,66 т/га або на 23,8 %, а найвищою залишилася за глибокого безполицевого обробітку. Віддача від внесених добрив була вищою в період 1982–1992 рр. на 123 % незалежно від способів обробітку. В 5-пільній сівозміні з горохом середня врожайність пшениці озимої за 2001–2010 рр. знизилася на 1,09 т/га або на 20%. Найбільш істотне зниження урожайності зерна було за безполицевого та поверхневого обробітків: -1,57, 1,60 та 1,60 т/га відповідно.

У сівозміні з травами, навпаки, більш істотне зниження урожайності було за оранки (-0,59 т/га), а більш високою урожайність зерна залишилася за глибоких обробітків. Урожайність кукурудзи в сівозміні з багаторічними травами зросла в середньому по обробітках на 1,71 т/га, а в сівозміні з горохом – на 1,95 т/га. Істотніше зростання урожайності зерна було за безполицевого (+2,09 та +2,0 т/га) та поверхневого обробітку (+1,97 та 2,37 т/га) відповідно сівозмінам.

Урожайність зернових культур за орґано-мінеральної системи удобрення в сівозміні з багаторічними травами в середньому по обробітках не змінилася (5,09 та 5,13 т/га), а в сівозміні з горохом урожайність достовірно зросла і була практично рівною за різних способів обробітку. За внесення гною на фоні мінеральних добрив надбавка зернових у середньому становила 1,14 та 1,27 т/га, а у разі заміни гною на побічну продукцію 1,43 та 1,47 т/га. Надбавка зернових від внесених добрив у 2001–2010 рр. відносно 1976–1998 рр. зросла у 1,25 та 1,16 рази відповідно до сівозміні з травами та горохом. В розрізі різних способів обробітку віддача від застосування орґано-мінеральної (6 т/га гною) системи удобрення надбавкою зернових була вищою за оранки та безполицевого обробітку: +1,38 та 1,14 т/га і 1,62 та 1,40 т/га відповідно до сівозміні з травами та горохом. У разі заміни гною на побічну продукцію (6–7 т/га) надбавка зернових від внесених добрив найвищою виявилася за оранки в сівозміні з травми, а в сівозміні з горохом незалежно від обробітків урожайність була однаковою.

За показниками температурного режиму період 2011–2013 рр. був критичним: річна сума ефективних температур ($>5^{\circ}\text{C}$) перевищила норму на $+395^{\circ}\text{C}$, за теплий період року – на $+280^{\circ}\text{C}$, а за літній період – на $+146^{\circ}\text{C}$. По сумі активних температур: за рік – на $+415^{\circ}\text{C}$, за теплий період року – на $+289^{\circ}\text{C}$, за літній період – на $+150^{\circ}\text{C}$ відносно норми. Середньодобова температура повітря за червень-липень (фази колосіння – налив зерна – дозрівання озимих і ярих колосових) перевищувала норму на $+1,5\text{--}1,7^{\circ}\text{C}$ (норма $+20,1^{\circ}\text{C}$), сума ефективних температур ($>5^{\circ}\text{C}$) перевищила норму на $+125^{\circ}\text{C}$; за сумою активних – на $+200^{\circ}\text{C}$, що формує умови коли у критичні фази росту озимі та ярі колосові потрапляють в «запал», що знижує їхню продуктивність.

За окремими даними, до 2025 р. середньодобова температура повітря за вегетаційний період в центральній частині лівобережного Лісостепу має підвищитися до $+17,74^{\circ}\text{C}$, а за прогнозним сценарієм – до $+18,14^{\circ}\text{C}$ (до 2050 р.), але в період 2011–2013 рр. середньодобова температура повітря за квітень-жовтень становила $+18,5^{\circ}\text{C}$, що на $+2,48^{\circ}\text{C}$ вище за норму. За літній період $+21,2^{\circ}\text{C}$, що вище норми до $+1,7^{\circ}\text{C}$, а за рік середньодобова температура зросла на $+2,05^{\circ}\text{C}$ за норми $+7,22^{\circ}\text{C}$, що за температурними показниками, за розробленим сценарієм на 1982–2012 рр. за Тараріко О.Г. та прогнозним сценарієм на 2025–2050 рр., відповідає зоні центрального Степу.

Але, за даними Демиденко О.В., твердження про глобальні зміни клімату лівобережної частини центрального Лісостепу України є некоректними. Проведений аналіз виявив проміжки часових масштабів антипесистентності поведінки рядів кліматичних параметрів та наявні цикли: крім річного циклу чітко проявляється 12-річний кліматичний цикл, причиною якого може бути сонячна активність. У сучасних умовах господарювання зміна клімату, зокрема підвищення температури, в умовах

центральної частини лівобережного Лісостепу України позитивно впливає на зростання урожайності зернових культур за весь період досліджень. Циклічність зміни урожайності зернових культур становить 4–5 років.

УДК 635.1:631.86 (045)

БОЛОХОВСЬКИЙ В.В.

Генеральний директор компанії БТУ-ЦЕНТР;

vlad@btu-center.com

БОЛОХОВСЬКА А.В.

Директор служби маркетингу та реклами компанії БТУ-ЦЕНТР;

alla@btu-center.com

ВДОВЕНКО С., *д-р с/г наук, проф.*

Вінницький національний аграрний університет,

експерт з напрямку овочівництва компанії БТУ-ЦЕНТР;

vdovenko@btu-center.com

КУЦ О., *д-р с/г наук, ст. наук. співробітник*

Інститут овочівництва і багданництва НААН,

експерт з напрямку овочівництва компанії БТУ-ЦЕНТР

kutz@btu-center.com

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН

Перспективним у сільськогосподарському виробництві України є застосування препаратів бактерійного походження, які мають широкий спектр впливу на умови живлення рослин, посилення ростових процесів, зменшення негативного впливу абіотичних та біотичних чинників навколишнього середовища. Нині на вітчизняному ринку існує велика кількість рекомендованих препаратів, які спрямовано на поліпшення ростових процесів рослини. Однак існує недостатня або сумнівна інформація про їх ефективність.

Вітчизняна компанія БТУ-ЦЕНТР постійно працює над розробкою і впровадженням у технології вирощування сільськогосподарських рослин ефективних препаратів бактерійного походження. Спектр дії препаратів доволі великий, а саме: деструкція рослинних решток, асоціативна та симбіотична азотфіксація, фосфор- та каліймобілізація, пригнічення розвитку патогенної мікрофлори та шкідників, стимуляція росту та розвитку рослин. Основна важлива перевага використання таких препаратів – екологічність їх використання, відсутність негативного впливу на людину та агроценоз загалом, а тому ця особливість має суттєве значення для агропромислового виробництва, оскільки інтенсивні технології вирощування рослин

передбачають використання великої кількості фітофармакологічних засобів та потрапляння продуктів їх метаболізму до готової продукції.

Дослідження ефективності препаратів бактерійного походження в технологічних схемах вирощування різних овочевих рослин проведено в ґрунтово-кліматичних умовах Лівобережного Лісостепу України (Інститут овочівництва і баштанництва НААН за краплинного зрошення) на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому та Лівобережного Лісостепу України (Вінницький національний аграрний університет та господарства Вінницької області) на сірих опідзолених ґрунтах впродовж 2018–2020 років.

Під час вирощування помідорів у відкритому ґрунті доведено ефективність комплексної системи використання мікробних препаратів, яка передбачає застосування в передпосівний обробіток ґрунту Граундфіксу (3 л/га) та Мікохелпу (3 л/га), проведення позакореневих підживлень рослини препаратами HelpRost Овочі і HelpRost Бор по 2 л/га, Органік баланс (0,5 л/га), Азотофіт (0,3 л/га), захисту від хвороб ФітоХелпом (1 л/га) або Мікохелпом (3 л/га) та шкідників Бітоксисабациліном БТУ і Лепідоцидом (по 7,0 л/га). Запровадження такої системи використання препаратів забезпечує збільшення урожайності товарних плодів помідора на 10,2 т/га або 23,3 % (Лівобережний Лісостеп) та на 2,2 т/га або 8,1 % (Правобережний Лісостеп) відносно фонового використання перегною (10 т/га) + деревинної золи (1 т/га). Водночас встановлено позитивну тенденцію підвищення вмісту в плодах сухої розчинної речовини (Brix) до 4,31 % без істотних змін вмісту загального цукру, вітаміну С та кислот. Використання комплексу препаратів забезпечує отримання додаткового прибутку на рівні 6,95 тис. грн/га (без зрошення) та 61,72 тис. грн/га (на зрошенні).

Застосування комплексної системи біопрепаратів компанії БТУ-ЦЕНТР довело позитивний вплив під час вирощування помідорів у плівковій теплиці. Врахування специфічної діяльності бактерій а також фаз росту та розвитку рослини сприяло отриманню додаткового урожаю товарних плодів помідора в межах 9,1–11,2 кг/м², що забезпечило 109 грн/м² умовно чистого прибутку.

Запропонована система використання препаратів компанії є ефективною і за вирощування столових коренеплодів. Так, в середньому за 2019–2020 рр. в умовах Вінницької області встановлено зростання урожайності коренеплодів моркви на 4,1 т/га відносно рекомендованої технології господарства з урожайністю товарних коренеплодів на рівні 49,5 т/га. Залежно від умов року та вартості продукції і внаслідок впровадження відповідної системи можна додатково отримувати 6,69–16,4 тис. грн/га прибутку. Водночас така система використання біопрепаратів під час вирощування буряку столового за краплинного зрошення в умовах Лівобережного Лісостепу у 2018–2019 рр. сприяла отриманню врожайності за різними сортами на рівні 32,9–51,5 т/га,

підвищення вмісту в коренеплодах загального цукру до 10,82–14,15 % та бетаніну до 321–422 мг/кг.

Під час вирощування картоплі доведено ефективність застосування мікоризного препарату Мікофренд дозою 1–2 л/т за обробки бульб перед посадкою. Зазначена доза препарату забезпечує отримання урожайності ранньої продукції картоплі на рівні 24,5 т/га (перевищення врожайності до контролю 50,3 %), підвищення вмісту в бульбах крохмалю (8,50–11,96 %) та загального цукру (1,97–2,05 %). З економічної позиції використання Мікофренду дозою 1–2 л/т сприяло отриманню додаткового умовного прибутку на рівні 20,95–21,94 тис. грн/га.

За недостатнього зволоження ґрунту досить перспективним елементом технології під час вирощування картоплі на солоні є весняне внесення в ґрунт деструктора стерні Екостерн (1,5 л/га) та передпосівна обробка бульб препаратом Азотофіт (0,3 л/т). Застосування в технології вирощування картоплі зазначених препаратів забезпечує збільшення загальної врожайності бульб рівні на 3,8 т/га або на 17,4 % і отримується додатковий прибуток 18,37 тис. грн/га.

Під час вирощування батату за краплинного зрошення за фоном використання 20 т/га перегною і 1 т/га золи досить ефективним є внесення в ґрунт Граундфіксу (3 л/га) і використання за фертигації Азотофіту (1 л/га) + Органік балансу (1 л/га) та позакоренових підживлень препаратом HelpRost для овочевих рослин 2 л/га в 3 строки. Така схема використання препаратів зумовила збільшення врожайності товарних бульб на 4,1 т/га, підвищення вмісту вітаміну С (на 0,97 мг/100 г), крохмалю (на 3,83 % в абсолютних величинах і на 29,9 % у відносному вимірі).

Під час вирощування капусти білоголової на зрошенні в умовах Лівобережного Лісостепу України передпосівна обробка насіння Азотофітом (10 мл/кг) та проведення трьох позакоренових підживлень Органік балансом дозою 2 л/га забезпечило підвищення врожайності на 4,6 % і збільшення вмісту в головках сухої речовини до 9,8 %.

Органічні технології із застосуванням препаратів бактерійного походження не поступаються інтенсивним технологіям вирощування овочевих рослин. В умовах дослідного поля Вінницького національного аграрного університету під час вирощування гібридів капусти брюссельської за інтенсивної технології урожайність становила 7,4 т/га, а за органічного підходу – 7,8 т/га (в середньому по гібридах). Позитивний вплив бактерій щодо активації ростових процесів та одночасного зменшення патогенності сприяв і збільшенню висоти рослин на 3 см, зростанню кількості головок на 1,2 шт./рослині та їх середньої маси на 0,4 г.

Отже, комплексна система використання препаратів бактерійного походження компанії БТУ-ЦЕНТР у технологіях вирощування овочевих рослин є досить ефективною, оскільки забезпечує суттєве підвищення

загальної урожайності на 4,6–23,3 %. Застосування рекомендованих препаратів з урахуванням специфічної діяльності бактерій а також фаз росту та розвитку рослини сприяють формуванню якісної овочевої продукції з підвищеним вмістом біологічно активних речовин та отриманню додаткового прибутку від 1,7 до 61,72 тис. грн/га.

УДК 551.583, 631.58; 631.582, 631.56, 338.439.4:631.151.2:504.7 (045)

ЛАСЛО О., канд. с/г наук, доц.;

ПОСПЕЛОВ С., д-р с/г наук, проф.;

ОЛЕПІР Р., канд. с/г наук, ст. викладач

Полтавський державний аграрний університет

oksana.laslo@ukr.net

АЛЬТЕРНАТИВНЕ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО ЗА ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

Наприкінці 2020 року Програма ООН з продовольства та сільського господарства (Food and Agriculture Organization – FAO) презентувала звіт щодо ролі біорізноманіття та здоров'я ґрунтів у глобальній екосистемі. Досі біорізноманіття ґрунтів залишається найменш вивченим: у нас під ногами знаходиться більше 25 % біорізноманіття планети, а ми вивчили поки не більше одного відсотка цього багатства [2].

Ґрунти відіграють важливу роль у екосистемі як середовище для росту рослин, накопичення та очищення води, модифікації атмосфери та місця існування багатьох живих організмів. Ґрунт – не тільки засіб виробництва для сільського господарства, це – основа екосистеми, яка робить сільське господарство можливим, тому здорове біорізноманіття ґрунтів є критично важливим для їх родючості, вологості, якості поверхневих вод та стійкості клімату.

Щорічні глобальні викиди парникових газів унаслідок продукування агроекосистем становлять 10–12 % всіх викидів парникових газів та спричинені інтенсивним рослинництвом і використанням мінеральних добрив та пестицидів, які у свою чергу знижують біорізноманіття ґрунтів, особливо великих біоорганізмів. Натомість застосування методів альтернативного (органічного, біодинамічного, екологічного) землеробства, які не використовують синтетичні засоби захисту рослин та мінеральні добрива, може зменшити викиди оксиду нітрогену на 40 %.

Біорізноманіття ґрунту дозволяє не тільки накопичувати в ньому поживні речовини та вологу, підтримувати здоров'я рослин та високі врожаї: мікроорганізми ґрунту беруть участь у трансформації та утриманні діоксиду карбону та оксиду нітрогену, що не тільки запобігає викидам парникових газів,

але й сприяє поглинанню карбону з атмосфери та накопиченню і утриманню його та нітрогену у ґрунті, сприяючи пом'якшенню наслідків зміни клімату.

Тому для адаптації та протидії наслідкам зміни клімату необхідно перейти на стійкі практики сільського господарства, що допомагають накопиченню карбону у ґрунті, підтримці якості та охороні біорізноманіття ґрунтів.

Такі практики охоплюють безорне землеробство (no-till), заходи утримання поживних речовин та вологи у ґрунті, методи обробки без використання мінеральних добрив і пестицидів. Тобто, замало тільки органічного землеробства, необхідно застосовувати регенеративне ведення господарювання, де заходи щодо охорони ґрунтів спрямовані на підтримку біорізноманіття, диверсифікованого та постійного рослинного покриву з розвиненим корінням або застосування мульчування, мінімізації механічного втручання та підтримки здорових екосистем в оточуючих земельних ділянках. Це призведе до накопичення та утримання в ґрунті вологи, поживних речовин, карбону та нітрогену; зникне необхідність у зрошенні або дренаванні, зменшаться ризики та операційні витрати на вирощування сільськогосподарської продукції [2].

Слід відмітити, що у світі вже існує низка прикладів де політика підтримки якості та біорізноманіття ґрунтів активно застосовується на національному рівні. Так, у Великій Британії у листопаді 2020 року набув чинності білль про сільське господарство, за яким фермери відтепер отримуватимуть винагороду за надання екосистемних послуг, включаючи покращення якості та біорізноманіття ґрунтів, замість звичних субсидій на землю (фермери матимуть 7 років для пристосування до нових агроекологічних практик).

Нова Зеландія вже з 2015 року активно вивчає проблему деградації ґрунтів та планує зробити заходи зі сталого управління ґрунтами та підтримки їх біорізноманіття однією з основних вимог до агровиробників.

Минулий 2020 рік для України став найспекотнішим за всю історію спостережень, про що свідчать дані Центральної геофізичної обсерваторії України, опубліковані в січні 2021 р. Загалом, було зафіксовано 36 різних температурних рекордів. І 12 з них – лише в березні.

Надзвичайні кліматичні дані такого характеру більше не шокують, оскільки реальність кліматичних змін стає дедалі важче ігнорувати. 2020 р. відзначився рекордними температурами для всієї Європи. Однак роль України як аграрної супердержави на підйомі робить країну особливо вразливою до негативного впливу зміни клімату.

За останні кілька десятиліть клімат в зоні лісостепу став більш теплим. Зима стала м'якшою, а літо тепер набагато спекотніше. Найбільш разючим і тривожним чинником з погляду зміни погодних умов в Україні в 2020 році був дефіцит дощів. Аграрний сектор сильно залежить від опадів. Але увесь

минулий рік вони були нерегулярними і їхня кількість була на 8% нижчою за норму [1].

Україна є одним із провідних світових експортерів сільськогосподарської продукції, але зміна клімату може перешкодити країні відігравати центральну роль у майбутньому глобальної продовольчої безпеки.

На тлі того, як кліматичні зміни завдають збитків українській аграріям, Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів прогнозує подальше посилення й географічне поширення посухи. Також очікується розширення зон опустелювання.

Південні регіони України поступово адаптуються до нестачі дощів, застосовуючи сучасні зрошувальні системи. Тим часом посухи все більше стають нормою для аграрних регіонів на півночі й північному сході України, де раніше такі явища майже не спостерігали. Пом'якшення кліматичних змін та адаптація до них критично важливі для збереження української позиції серед головних виробників аграрної продукції світу.

Нестача дощів – лише один з багатьох негативних наслідків зміни клімату в Україні. Серед них також ерозія ґрунтів, зміна рослинності, порушення циклу сівозмін, а також поширення нових хвороб, шкідників та бур'янів. Вирішення цих проблем вимагає впровадження нових практик і технологій.

Кліматично орієнтоване аграрне виробництво може допомогти збільшити продуктивність, при цьому посилюючи стійкість до екстремальних погодних подій та забезпечуючи скорочення викидів парникових газів. Поєднання іригації й новітніх аграрних практик може принести супутню вигоду водному сектору, при цьому забезпечуючи розвиток аграрного господарства, заснованого на більш сталих підходах до управління водою. До того ж варто забезпечити мінімальні збитки для кількості та якості води, а також доступу до неї місцевого населення [1].

Сегмент органічної продукції, який швидко зростає, – лише одна з багатьох сфер, через які Україна може розширити свою присутність на аграрних ринках ЄС. Це робить відповідність європейським екологічним і продовольчим стандартам довгостроковою необхідністю для всієї аграрної промисловості країни.

З тих часів, коли Україна вперше здобула репутацію житниці Європи, сільське господарство відіграє ключову роль в історії країни. Роль сільського господарства для української економіки ще ніколи не була більшою ніж сьогодні. Останніми роками спостерігається різке зростання міжнародних інвестицій в сільськогосподарську інфраструктуру України. Тим часом зусилля з екологізації сектору ще мають пройти довгий шлях, у тому числі з підвищення врожайності сільськогосподарських культур в органічному виробництві. У найближчі десятиліття Україна може стати ключовим гравцем у світовій продовольчій безпеці.

Якщо Україна прагне годувати світ, вона має спочатку усвідомити ті величезні виклики, які створює зміна клімату. І хоча це – глобальна проблема, яку мають вирішувати всі країни, у випадку України це також національний економічний пріоритет.

Список використаної літератури

1. Акерманн А. Україна може не стати аграрною супердержавою через зміну клімату – Atlantic Council. URL : <https://ecoaction.org.ua/ukraina-mozhe-ne-staty-ahrrarnoiu-superderzhavoiu.html>.

2. Ігнатенко О. Органічне та регенеративне землеробство як протидія зміні клімату. URL : https://organicinfo.ua/news/organic_regenerative-agriculture-response-climate-change.

УДК 619:611 (045)

СУДАРІКОВА-ПОПОК І., викладач спецдисциплін, вищої категорії
Відокремлений структурний підрозділ «Донбаський аграрний фаховий коледж ЛНАУ»
Sudarikova@i.ua

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ТА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ВИКЛИКИ ДЛЯ АГРАРНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ

Наша Земля – це живий організм, з ним потрібно поводитися відповідно. Сьогоднішню діяльність людини на планеті можна характеризувати як паразитичну (вирубка лісів, виснаження надр, забруднення поверхневих і підземних вод, гігантське нагромадження шкідливих відходів виробництва, забруднення повітряного середовища тощо). Як результаті космічних, природних і антропогенних чинників періодично відбувається зміна клімату. Всі ці три чинники комплексно і взаємопов'язано впливають на стан клімату планети.

Парниковий ефект підтримує комфортну для життя температуру.

Підвищення глобальної середньої температури означає, що спекотних днів у році стало більше, а холодних – менше. Потепління в Арктиці відбувається вдвічі швидше порівняно з іншими регіонами планети. Тому льодовики тануть швидше. За такої тенденції до середини століття в літний період Арктика буде без льоду.

Внаслідок підвищення температури атмосфери та океану спостерігається тенденція зменшення снігового та льодовикового покриву та підвищення рівню світового океану.

Проблема зміни клімату висунулася в перший ряд глобальних і довгострокових викликів ХХІ століття. Своєчасні запобіжні заходи з адаптації сприяють зниженню ризиків і потенційного збитку, пов'язаних з погодно-кліматичними впливами, у тому числі в умовах мінливого клімату, і одержанню можливих додаткових вигід. Україна вже потерпає від дефіциту адаптації до теперішнього клімату і потребує підвищення здатності адаптуватися до майбутніх кліматичних умов.

Підтверджено залежність клімату від температурних змін поверхневого шару.

Українська погода формується в районі Ісландії та Азорських островів, там зароджуються циклони й антициклони, що приносять нам тепло або холод, вологу або посуху.

Спека в Україні – «заслуга» Азовського антициклону. Застійна екстремальна спека в Україні пояснюється його поведінкою.

В Україні може з'явитися, яка не існувала раніше, зона помірно теплого сухого лісу, характерного для центральних штатів США. А в степовій зоні формуватимуться умови, характерні для степів Іспанії.

Посушлива погода загрожує не лише лісовими пожежами, а й пиловими бурями. Коли сильний вітер розносить пил з розораних відкритих ділянок, він підіймає вгору суху землю та переносить її на десятки кілометрів. Як результат знижується родючість земель, а місцеві жителі потерпають від респіраторних захворювань. Підвищення температури збільшує випаровування та спричиняє перерозподіл вологи. Як наслідок, в одних регіонах випаровується надмірна кількість вологи та посилюється посуха. В інших регіонах ця волога конденсується, і там частішають зливи та шторми, що викликає ризики затоплення.

Внаслідок глобального потепління теплові ресурси збільшуються, як і тривалість вегетаційного періоду, при цьому збільшується можливість вирощування теплолюбних культур.

Збільшення різниці між денними та нічними температурами призводить до того, що вдень культура не розвивається і витрачає багато вологи. Рости починає вночі, але пошкоджується шкідниками.

Глобальне потепління впливає на найбільш родючу зону України – Степову. Внаслідок цього врожайність пшениці в Степу може зменшитися до 5,5 ц/га. Зараз вона перебуває на рівні 25–35 ц/га.

Більш всього температура збільшиться на сході країни – на 3 °С. Температурні умови в холодний період, коли визначають схоронність озимих культур, підвищилася у середньому на 1–3 °С. Тривалість холодного періоду скоротилася.

За різкого коливання погодних умов та температур рослини отримують значний холодний стрес. Підвищення середньодобової температури, зменшення кількості опадів та суховії призводять до значних втрат запасів

вологи у ґрунті, до зсуву початку посівної компанії в останні роки. Збільшується кількість малоефективних дощів. Інтенсивна злива приносить більше шкоди, ніж користі. Сильні вітри заважають вчасному внесенню засобів захисту рослин та призводять до вітрової ерозії ґрунтів.

Останні роки на території Донецької області спостерігаються довготривалі ґрунтові та повітряні посухи, які викликають стресові дії на ріст та розвиток рослин, при цьому знижується продуктивність сортових посівів зернових культур до 50–60 % від врожайності цих сортів в сприятливі за погодними умовами.

Результати спостережень у посушливих умовах вирощування підтверджують, що переваги для врожайності мали сорти з високим рівнем адаптивного потенціалу в період розвитку – фази колосіння – початок формування зерна.

Так, у найбільш посухостійких сортів ярого ячменю Донецький 12, Донецький 14, Чудовий, Данута частка рослин без насіння в посіві за посушливих умов вирощування формували найбільш щільний стеблястий.

Одним з наслідків зміни клімату є зміщення кліматичних поясів: напівпустелі заміщуються пустелями, степи заміщуються напівпустелями, Лісостепи заміщуються степами, а ліси, відповідно, лісостепом.

Головний виклик для зони Степу – це дефіцит зволоження територій зони і проблеми, пов'язані зі збільшенням посушливості та опустелювання. Це призведе до втрати продуктивності сільськогосподарських угідь.

Що ж робити для адаптації до нових умов?

У сільському господарстві головним завданням для селекціонерів є створення пластичних сортів пшениці та ярого ячменю, які відрізнялися б толерантністю до дії ґрунтових та повітряних посух.

Оптимізація строків сівби сільськогосподарських культур. Особливо це важливо для сівби озимих культур, оскільки для перезимівлі вони мають перебувати в потрібній фазі органогенезу та накопичити достатню кількість цукру.

Наприклад, якщо раніш оптимальним строком посіву озимих в зоні Степу була перша декада вересня, то зараз вона змістилася на 15–25 вересня.

Зсув у часі посівної, а відповідно, і всіх інших стадій, залежить від погодних умов. Користуючись тим, що жнива закінчуються раніше, до сівби озимих треба провести додаткові операції для підживлення та захисту від бур'янів. Збереження вологи в ґрунті можливе шляхом зменшення глибини та інтенсивності обробітку ґрунту та наявності залишків рослин.

Мінімізувати обробку ґрунту (Застосування технології поверхневого розпушування ґрунту (mini-till) та без орної технології (No-till).

Переходити на богарне землеробство. Ці самі технології дозволяють зменшити ерозію ґрунту та відновити його родючість.

Посилення посухи, опустелення, підвищення рівня моря та порушення сезонних погодних ситуацій – ці зміни найчастіше підштовхують людей та тварин до зміни місця проживання. Кліматичні біженці можуть обрати міграцію до іншої країни або всередині країни.

Зростання температури та зміна режиму зволоження призведуть до подальшої зміни водного стоку річок, і відповідно, водо забезпечення окремих регіонів. Протягом ХХІ століття для переважної кількості адміністративних областей України буде спостерігатися зменшення поверхневого водного стоку, що пов'язано з потеплінням в країні. В р. Дніпро на період до 2030–2040 рр. буде менше води на 29 %, а в р. Дністер – на 37 %. Це призведе до зменшення врожайності та проблем у роботі атомних електростанцій. Атомна енергетика, яка постачає понад 50 % електроенергії, потребує постійного охолодження, але через зменшення водності річок виникає високий ризик перегрівання реакторів на АЕС.

Адаптація до змін клімату може відбуватися на будь-якому рівні суспільства, від особистості до національного та міжнародного рівня.

Заходи з адаптації мають різні форми та формати та залежать від унікального контексту громади, країни чи регіону. Не існує універсального рішення – адаптація може варіюватися від побудови засобів захисту від повені, створення систем раннього запобігання для циклонів і переходу на посухостійкі культури.

УДК 631.9 (045)

КОНОНЮК О., викладач

Хмельницький фаховий економіко-технологічний коледж

Університет економіки і підприємництва

lena1991778@gmail.com

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПОСІВНІ ПЛОЩІ ТА ВАЛОВИЙ ЗБІР ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

Рослинництво – це стратегічна галузь сільського господарства, розвиток якої зумовлює рівень експлуатації земель сільськогосподарського призначення, задоволення потреб держави продовольством, забезпечення кормами тваринництва, сировиною промисловості, формує експортний потенціал регіону. В Україні значно збільшилися площа та валовий збір технічних культур за останні роки, особливо окремих із них.

За обсягами виробництва соняшнику у 2019 році Україна посідає перше місце в світі. Валовий збір культури у минулому сезоні сягнув 14,5 млн тонн, середня врожайність – 2,3 т/га. Також 2019 року Україна увійшла в десятку найбільших у світі країн-виробників цукру з цукрового буряку та сої, посівши

почесне 9 місце, зібравши 10,2 млн тонн та 2,7 млн тонн урожаю відповідно. Держава посіла у списку виробництва ріпака 7 місце із показником 2,2 млн тонн. Льон-довгунець – це одне із джерел сировини для виробництва тканин, і занепад вітчизняного льонарства, опустив Україну в 2014 р. на 8 місце у першій десятці постачальників із показником 40,8 тис. тонн [3, 6, 7, 8].

Багаторічний режим погоди є одним із чинників вибору культури вирощування і спеціалізації рослинництва. Кліматичні зміни, які проявляються у глобальному масштабі, вплинули і на територію України (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка кліматичних показників на території України*

Рік	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Середньорічна температура, °С	8,6	8,7	9,3	10,3	9,4	9,7	10,4	11,2
Середня кількість опадів за рік, мм	550	538	698	458	632	520	515	456

*дані взято із джерела [5]

Глобальне потепління відображається у підвищенні середньомісячної та середньорічної температури клімату, зростання тривалості посушливого сезону, відсутності потужного снігового покриву. Це вплинуло на посівні площі технічних культур (табл. 2).

Таблиця 2

Посівні площі технічних культур, тис. га*

Рік	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Культури технічні загалом	4187	5260	7296	8350	8852	9259	9266	9130
Буряк цукровий фабричний	856	652	501	237	292	316	276	222
Соняшник	2943	3743	4572	5105	6073	6034	6117	5928
Соя	65	438	1076	2158	1869	2000	1716	1609
Ріпак і кольза	214	207	907	682	455	789	1042	1282
Льон-довгунець	23	25	1	2	2	2	1	1

*дані взято із джерела [4]

Так, із групи технічних волокнистих культур вирощують льон-довгунець, але спостерігається значне зменшення посівних площ як однієї із найбільш вологолюбних представників зазначеної групи та непереносимості спеки, оскільки в умовах жаркої погоди (понад 22 °С) проявляється негативний вплив на ріст стебла у висоту, погіршується якість волокна.

Розміри посівних площ буряку цукрового фабричного скоротилися в чотири рази у період з 2000–2019 рр. внаслідок несприятливих погодних умов, що виникли в останні роки та негативно впливають на його ріст і розвиток, тому що культура вибаглива до вологості, хоча, є посухостійкою.

У групі технічних олійних культур, які представлено соняшником та соєю, ріпаком і кользою, відстежується значне зростання посівних площ, найбільш питомі показники виражені у ріпаку та кользи. Ріпак – це вологолюбна культура, тому найбільші посівні площі зосереджені у центральних, західних та північних регіонах.

Аналогічна ситуація спостерігається і для сої, тим більше це середньостійка до посухи рослина. Внаслідок змінами кліматичних показників Заходу та Півночі України зросла площа посіву соняшнику. Цьому сприяє підвищення середньомісячної температури періоду вегетації у цих регіонах, а також зростання її показників вище 30° на Півдні – це негативно позначається на рості і розвитку рослин [1] (табл. 3).

Таблиця 3

Валовий збір технічних культур за роками, тисяч тонн*

Рік	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Буряк цукровий фабричний	13198,8	15467,8	13749,2	10330,8	14011,3	14881,6	13967,7	10204,5
Соняшник	3457,4	4706,1	6771,5	11181,1	13626,9	12235,5	14165,2	15254,1
Соя	64,4	612,6	1680,2	3930,6	4277	3899,4	4460,8	3698,7
Ріпак і кольза	131,8	284,8	1469,7	1737,6	1153,9	2194,8	2750,6	3280,3
Льон-довгунець	8,3	12,7	0,4	1,2	1,3	1,3	0,7	0,5

**дані взято із джерела [4]*

На обсяги вирощування типових технічних культур в Україні впливає зростання їх економічної ролі в господарстві, оскільки у ході переробки поряд із основною продукцією отримують побічну та відходи від виробництва. Більшість господарств галузі тваринництва перейшли на однотипну годівлю, що передбачає ширше використання сої. Узагалі зростання площ під ріпаком та кользою спостерігається вже третій рік поспіль, адже ріпак зараз – найдорожча з основних олійних культур в Україні. Гарна рентабельність і високий попит з боку експортерів та переробників стимулюють аграріїв розширювати посівні площі [2].

Як свідчать результати аналізу статистичних даних за останні два десятиліття, зміни клімату, які відбуваються у загальнопланетарному масштабі, відображаються і на території України та спричинили зміну структури посівних площ технічних культур та вплинули на динаміку їх валового збору.

Список використаної літератури

1. Аграрії разом. Інформаційно-аналітична система. URL : <https://agrarii-razom.com.ua>.
2. Валютний резерв: ринок ріпаку в Україні та світі. URL : <https://kurkul.com/spetsproekty/558-valyutniy-rezerv-rinok-ripaku-v-ukrayini-ta-sviti>.
3. Визначено місце України серед ТОП-10 країн-виробників сої в світі. URL : <https://superagronom.com/news/10640-viznachenno-mistse-ukrayini-sered-top-10-krayin-virobnikiv-soyi-v-sviti>.
4. Державна служба статистики : офіційний сайт. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/09/zb_sg_Ukr_2019.pdp (дата звернення: 30.03.2021).
5. Летопись погоды по 31788 метеостанциям России, стран СНГ, США и мира, начиная с января 1701 года и заканчивая текущей датой. URL : <http://www.pogodaiklimat.ru/history.php>.
6. Олійний аутсайдер: все про виробництво та експорт льону. URL : <https://agravery.com/uk/posts/show/olijnij-autsajder-vse-pro-virobnictvo-ta-eksport-lonu%20>.
7. Україна лідирує в світі за валовим збором соняшнику. URL : <https://superagronom.com/news/9468-ukrayina-lidiruye-v-sviti-za-valovim-zborom-sonyashniku>.
8. Україна увійшла в ТОП-10 країн-виробників цукру з цукрових буряків. URL : <http://www.ukrsugar.com/uk/post/ukraina-uvijsla-v-top-10-krain-virobnikiv-cukru-z-cukrovih-burakiv>.

УДК 633.34:636.53 (045)

ФІЛАНОВА В.Л., викладач

ВСП «Бобровицький фаховий коледж імені О. Майнової НУБіП України»

valyaf180878@gmail.com

ВПЛИВ КЛІМАТУ НА ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

Глобальна зміна клімату – одна з найгостріших екологічних проблем які стоять перед людством. Згідно з прогнозами провідних міжнародних наукових центрів з дослідження клімату протягом наступного століття температура підвищиться на 2–5 градусів за Цельсієм. Такі темпи глобального потепління спричинять серйозні кліматичні зміни і різні екосистеми опиняться під загрозою зникнення.

Зміну клімату за останні 30 років називають «антропогенною», тому що людство впродовж свого існування втручалось в природу і продовжує це робити – вирубує ліси та бездумно розорює землі, порушуючи режим вологості та вітровий режим планети, а також у великих обсягах спалює викопні палива, що є головним джерелом викидів парникових газів.

Коли люди спричиняють будь-які зміни навколишнього середовища, змінюється і клімат. За песимістичними прогнозами, подальше бездумне руйнування навколишнього середовища людством може спричинити незворотну зміну клімату. Зараз клімат України у тренді глобального потепління.

Вплив клімату на сільське господарство очевидний. З одного боку, сільське господарство є значним джерелом викидів парникових газів, адже тваринництво і рослинництво пов'язані з викидами вуглекислого газу, метану і оксиду азоту. З іншого боку, парникові гази змінюють клімат і, таким чином, впливають на сільськогосподарське виробництво.

На сільське господарство припадає майже половина світового обсягу викидів двох найбільш потужних парникових газів після вуглекислого: оксиду азоту і метану.

Оксид азоту утворюється під час мікробіологічних і хімічних перетворень органічної речовини як в окислювальних (нітрифікації), так і відновлювальних реакціях (денітрифікації). Обсяг викидів залежить від типу ґрунтів, вологості, температури і системи обробітку ґрунту.

Метан утворюється як результат переробки мікробами в анаеробних умовах органічної речовини в травному тракті жуйних та інших тварин (кишкова ферментація), під час зберігання органічних добрив, а також всіх перетворювальних процесів в умовах браку кисню у повітрі.

Наслідки зміни клімату для сільського господарства країни загалом та для фермерських господарств зокрема досить складні та неоднозначні. Зміна клімату може мати і деякі позитивні прояви. З великою вірогідністю встановлено, що потепління до 2–2,5 °C може сприяти збільшенню урожайності багатьох сільськогосподарських культур за деяких регіональних відмінностей. За межами цього потепління врожайність усіх культур зменшуватиметься. Наразі підвищення температури в Україні вже становить 1–1,5 °C й наближається до 2 °C. Водночас стрімке та надмірне накопичення тепла скорочує вегетаційний період, сприяє передчасному досягненню різних культур і може призвести до зменшення врожайності.

Вегетаційний період для вирощування сільськогосподарських культур вже починається та буде наставати раніше і триватиме довше, що сприятиме збільшенню продуктивності рослинництва. У південній частині України підвищення температури та подовження вегетаційного періоду дозволять фермерам вирощувати по два врожаї деяких культур за умови зрошення. Клімат вже став більш посушливим на всій території країни. Стрімке

зростання теплових ресурсів та майже незмінна кількість опадів як річних, так і весняно-літнього періоду вже призводить до збільшення повторюваності посух та поширення їх у західні та північні райони.

Істотне потепління взимку, незначне промерзання ґрунту та раннє настання весняних процесів сприяють збільшенню кількості та площ осередків шкідників та хвороб сільськогосподарських культур і лісу. Внаслідок високих температур повітря у літні місяці вже збільшилися потреби тварин у питній воді, доступності, кількості та якості кормів. Відповідно зростають витрати на утримання тварин, збільшується собівартість продукції. З великою ймовірністю більш високі температури призведуть до зниження темпів приросту живої маси тварин, зменшення надоїв молока та зменшення вмісту в молоці жирів та білків.

Також можлива зміна структури посівних площ овочевих культур. З одного боку, можливий перехід до пізньостиглих, більш урожайних сортів традиційних культур та впровадження нових теплолюбних видів, збільшення урожайності. З іншого боку, цьому заважатиме збільшення дефіциту вологи у шарах ґрунту, де розміщена коренева система овочевих культур та коренеплодів, що означає неоднозначний з території ефект як результат.

Для того щоб ефективно використати деякі сприятливі аспекти зміни клімату (наприклад збільшення теплових ресурсів і можливість внаслідок цього вирощувати більший набір культур та їх сортів) необхідна адаптація (пристосування) до зміни клімату на всіх рівнях – від кожного фермерського господарства до країни загалом.

Унаслідок підвищення середньорічної температури, нерівномірного розподілу опадів та окремих негативних наслідків, дії інших аномальних погодних явищ підвищується ризикованість ведення традиційного сільськогосподарського виробництва.

Для українських ґрунтів настає дуже небезпечна ситуація. В умовах посухи проблема їх деградації може набути ознак екологічної катастрофи.

Чимало господарств, щоб мінімізувати втрати від природних катаклізмів, переорієнтовуються на технічні культури, які є стійкішими до негоди. Зокрема, активно зростає вирощування ріпака, соняшнику та кукурудзи (замість пшениці).

Експерти вже встигли охрестили ці культури екологічною зброєю проти нашої країни, бо вони виснажують ґрунти, перетворюючи чорноземи на непридатні для сільського господарства землі.

За останні 10 років ми втратили 0,1 % вмісту гумусу – це шалена цифра, бо відновити ці 0,1 % можна лише за сто років раціонального й ефективного використання земель.

Вихід один – дотримуватися сівозмін. А чергувати культури можливо за умови розвитку тваринництва (посіву кормових культур, що не так

виснажують ґрунт). Тобто зараз конче потрібна підтримка галузі тваринництва на рівні держави.

Які наслідки може викликати зміна клімату для тваринництва?

- Посилення впливу підвищених температур повітря, вологості, теплового випромінювання, швидкості вітру тощо на стан здоров'я, збереження поголів'я, приріст живої маси, прояв продуктивності, відтворювальну здатність.

- Доступність, кількість, різноманітність та якість кормових ресурсів, питної води.

- Погіршення пасовищних угідь може негативно впливати на кормову базу, особливо у малих сільськогосподарських господарствах.

- У птахівництві можливі зниження рівня прояву господарсько-корисних ознак, зниження виробництва традиційних кормових культур, потреби у нових системах мікроклімату в пташниках, збільшення стресу та смерті птахів.

- Поширення заразного вузликового дерматиту, лихоманки Західного Нілу, блютангу, бореліозу, крим-конгської геморагічної лихоманки, збільшення інфестації кліщами, поширення екзотичних інфекцій тварин, збільшення частоти та тривалості грипу птиці, африканської і класичної чуми свиней, сказу, лептоспірозу та туляремії.

Які існують заходи з адаптації до зміни клімату у тваринництві?

- Селекція, зокрема для поліпшення можливості переносити спеку.

- Введення нових видів у тваринництво країни.

- Застосування нових посухостійких сортів кормових культур та створення страхових запасів кормів для запобігання втрат від посух.

- Збільшення площ природних та створення штучних пасовищ, застосування сорго та тритикале у птахівництві.

- Оптимізація структури сінокосів та пасовищ для підвищення їхньої опірності до екстремальних погодних умов, забезпечення затінення (природного або штучного).

- Удосконалення системи моніторингу за поширенням хвороб, паразитів та шкідників тварин.

- Оснащення та будівництво приміщень для тварин зі застосуванням технологій та матеріалів, що захищають від перегріву та мають підвищену стійкість до стихійних явищ.

- Створення ефективної системи страхування у тваринництві для мінімізації фінансових збитків від несприятливих погодних умов.

УДК 635.656:631.527:631 (045)

ВАСИЛЕНКО А.О., канд. с/г наук, ст. наук. співробітник;

БЕЗУГЛИЙ І.М., канд. с/г наук, ст. наук. співробітник;

ШЕВЧЕНКО Л.М., наук. співробітник, аспірант;

ГЛЯНЦЕВ А.М., наук. співробітник

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН;

ВУС Н.А., канд. с/г наук

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

avase2015@gmail.com

КУЛЬТУРА ГОРОХУ У ГАРАНТУВАННІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

Беззаперечні завдання, що постали перед людством у останні часи, – це гарантування продовольчої безпеки та повноцінного харчування, підтримка здоров'я людей, протидія змінам клімату та збереження біорізноманіття. Питання продовольчої безпеки неможливо вирішити без залучення бобових культур, що є джерелом білка та вуглеводів.

В Україні найбільш поширеною бобовою культурою є горох. Впродовж останніх років наша країна входить до перших десяти країн за обсягами виробництва товарної продукції насіння гороху (табл. 1).

Таблиця 1

Обсяги виробництва насіння гороху, тис. т

Обсяги, тис. т	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Середнє
Канада	3444,8	3200,7	4611,1	4112,2	3580,7	4236,5	3864,3
Росія	1502,8	1715,7	2199,5	3285,5	2304,4	2369,5	2229,6
Китай	1350,0	1267	1194,1	1522,9	1525,5	1458,8	1386,4
Індія	600,0	1058,3	1020,4	1011,2	920,5	811,7	903,7
Франція	538,6	672,9	538,7	791,7	615,7	709,4	644,5
США	778,1	829,3	782,4	643,9	722,5	1013,6	794,9
Україна	359,0	377,9	746,2	1097,9	775,6	573,0	654,9
Австралія	342,0	290,4	311,8	415,2	317,2	218,5	315,8
Ефіопія	342,6	356,4	348,1	361,9	374,6	390,6	362,4
Німеччина	155,3	276,8	290,2	298,1	197,1	228,2	240,9
Іспанія	141,9	193,4	201,2	186,4	262,6	163,8	191,6
Світ	11718,7	11866,4	15108,8	16210,3	13367,1	14184,2	13742,6

Зміни клімату у світі позначаються не лише на Україні, яка є гарантом продовольчої безпеки багатьох країн світу завдяки традиційно потужному продовольчому експорту, у якому товарне насіння гороху посідає не останнє

місце. Так, середній обсяг виробництва гороху за період 2014–2019 рр. в країні становить 654,93 тис. т, що наблизилось до рівня виробництва цієї продукції в США. Якщо порівняти динаміку виробництва, у США обсяги виробництва у 2014 р. були значно більші, ніж в Україні, що свідчить про істотне зрушення у вітчизняному виробництві гороху. При цьому площі під культурою постійно змінюються, що викликано внутрішньою кон'юктурою та попитом на продукцію у світі.

Найбільші площі вирощування культури гороху в світі належать Канаді (табл. 2). В Україні цей показник наближується до рівня посівів у США, не набагато випередивши Австралію і Ефіопію.

Таблиця 2

**Середнє значення і величина приросту (зменшення) урожайності,
посівних площ та обсягів виробництва гороху
серед найбільших країн-виробників у світі за 2014–2019 рр.**

Країна	Середнє за 2014-2019 рр.			Темпи росту		
	Площа, тис. га	Урожайність, т/га	Обсяг виробництва тис. т	Площа, тис. га/рік	Урожайність, т/рік	Обсяг тис. т/рік
Канада	1569,7	2,45	3864,3	-6,6	-0,03	-58,4
Росія	1125,0	1,97	2229,6	-19,9	-0,07	-117,8
Китай	928,7	1,49	1386,4	-10,9	0,00	6,8
Індія	935,4	0,99	903,7	-72,7	0,02	-54,4
Франція	189,1	3,52	644,5	-9,75	0,11	-6,6
США	397,2	2,01	794,9	-2,3	0,08	30,4
Україна	275,6	2,41	654,9	-20,9	-0,07	-69,1
Австралія	249,9	1,63	315,8	-3,40	-0,13	-12,7
Ефіопія	224,2	1,61	362,4	1,20	0,00	1,7
Німеччина	73,2	3,31	240,9	-4,7	-0,01	29,5
Іспанія	157,2	1,21	191,5	-4,90	-0,02	-8,5
Світ	7289,5	1,88	13742,6	-114,7	-0,02	-374,90

Слід звернути увагу на рівень урожайності культури гороху в Україні і світі. За 2014–2019 рр. рівень урожайності, в середньому, у нашій країні сягнув рівня 2,41 т/га, що практично дорівнює показникам Канади і перевищує світовий рівень. У Росії, Китаї та Індії, країнах з широким діапазоном агрокліматичних умов, рівень урожайності є доволі невисоким і становить 1,97 т/га, 1,49 т/га та 0,99 т/га відповідно. При цьому Росія, останнім часом, є потужним лідером Чорноморського регіону за обсягами експорту товарного насіння гороху.

У цьому контексті показовими є результати обчисленого абсолютного приросту (зменшення) цих показників. Темпи росту посівних площ у Індії

найменші в світі. Зменшились вони і в Росії та Україні, так само, як і у Канаді. Розраховані темпи росту показника урожайності виявились невисокими як за напрямом, так і за значенням. Але показники обсягів виробництва значно зменшились не тільки у світових лідерів, а й загалом у світі, що не може не впливати на глобальну продовольчу безпеку.

Таким чином, виробництво товарної продукції гороху в Україні, враховуючи світову кон'юнктуру і глобальні тенденції до здорового харчування, може бути достатньо стабільним. Це сприятиме підтримці вітчизняної селекції, виробництва товарної продукції і насіння гороху, а з іншого боку забезпечить країні збереження і поліпшення стану ґрунтів і довкілля.

УДК 551. 58:631 (045)

КРЯТ Л.І., викладач загальноосвітніх та гуманітарно-соціальних дисциплін,
спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії

Відокремлений структурний підрозділ «Лубенський фінансово-економічний фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії»

kriyt@ukr.net

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЕКСТРЕМАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЯВИЩ НА РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Сільське господарство – специфічне виробництво, ефективність якого залежить від погодно-кліматичних умов.

Режим погоди, стан атмосфери, що безперервно змінюється, ґрунтові умови, водний режим полів – усі ці чинники мають важливе значення в агропромисловому виробництві. Жодна галузь народного господарства не зв'язана так тісно з кліматом і погодою, як сільське господарство. Тепла і дощова погода під час вегетації сільськогосподарських культур сприяють вирощуванню хороших і високих урожаїв, і, навпаки, снігопад може швидко знищити молоді посіви. Зменшують урожай посухи, суховії, заморозки під час цвітіння, сильні морози [1].

Над проблемами кліматичних змін працюють такі великі представництва ділових кіл, як Всесвітня метеорологічна організація, Міжвідомча група експертів із питань змін клімату, рамкова конвенція ООН кліматичних змін. У 2012 році в Ріо-де-Жанейро Генеральна Асамблея ООН з тривогою підкреслила, що зміна клімату – це одна з найважливіших проблем сучасності, вона передбачає вжиття заходів, щоб не допустити підвищення середньосвітової температури більше ніж на 2 °C [2].

Прояви глобальних змін клімату на території України є не лише науковим питанням, але й важливим завданням ведення національного

господарства, розробки стратегії України у зв'язку з будь-якими проявами цих змін. Світова спільнота закликає практиків і політиків розглядати клімат як природний ресурс, яким не можливо управляти, а тому неможливо не враховувати [3].

В умовах подальшого підвищення температури повітря, збільшення чи зменшення кількості опадів може мати непередбачені наслідки. Сьогодні важливим стало питання запобігання негативним наслідкам змін клімату та їх пом'якшення. Екологічні аспекти цих змін передбачають розробку заходів управління з метою переорієнтації сільськогосподарської діяльності в економічному напрямі зі зменшенням негативного впливу кліматичних умов [4].

Наукові співробітники Гребенюк Н.П. та Татарчук О.Г. всебічно вивчили тенденції зміни режиму опадів для оцінки кліматичних ресурсів України з позиції розширення можливостей їх раціонального використання у різних галузях господарської діяльності. Ці дослідження проводили на прикладі станції Київ, з наведенням характеристики температури повітря та кількості опадів за окремі п'ятиріччя. Цей досвід досліджень зі змін клімату в Україні дає можливість представити одержані результати як такі, що мають прогностичний характер і зробити певні висновки.

1. Порівняльна характеристика середньої місячної кількості опадів за окремі п'ятиріччя виявила їх неоднорідність розподілу, відзначилося зменшення кількості опадів у квітні та їх збільшення у жовтні.

2. Кліматична ситуація, яка склалася у 2001–2010 роках, може бути аналогом клімату майбутнього. Стійка тенденція до потепління може зберегтися, але невиключена можливість похолодання в окремі сезони і роки. Кількість опадів не зростатиме у зимовий період, але збережеться тенденція до їх збільшення восени.

3. Порівняльний аналіз минулих і сучасних умов режиму температури повітря та опадів може бути використаний у сільськогосподарському виробництві з метою перерозподілу тепло- і засуховитривалих видів рослин у певних районах країни. Подальші дослідження в цьому напрямі дадуть змогу визначити найефективніші адаптаційні заходи через запобігання наслідкам кліматичних змін [5].

Перспектива зміни клімату має виняткове значення для адаптації сільськогосподарського виробництва в усіх країнах світу: формування ефективної структури системи землекористування; структури посівних площ та підвищення ролі сівозмін; використання водних ресурсів і систем меліорації; підвищення уваги до меліоративних заходів; розробка й використання вологоощадних технологій вирощування, використання існуючих і виведення нових посухостійких сортів та гібридів. Для цього існують підстави [2].

Список використаної літератури

1. Михайленко М. М. Основи сільськогосподарської метеорології. Київ : Вища шк., 1984.
2. Панасюк Б. Я. Глобальні зміни клімату і економіка // Економіка АПК. 2015. № 11.
3. Гребенюк Н. П., Корж Т. В., Яценко О. О. Водне господарство України. 2002. № 5, 6. С. 34–38.
4. Барабаш М. Б. Особливості режиму опадів на території України в умовах сучасного клімату. Київ : ВГЛ «Обрії», 2010. Вип. 3 (60). 254 с.
5. Вплив зміни клімату на сільськогосподарське виробництво / М. Б. Барабаш, Н. П. Гребенюк, О. Г. Татарчук, Т. В. Корж // Економіка АПК. 2012. № 10.

УДК 633.85:551.582 (045)

ГУБЕНКО Л.В., канд. с/г наук, ст. наук. співробітник

ННЦ «Інститут землеробства НААН»;

МАЛИНКА Л.В., канд. с/г наук;

Державна установа «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти»;

СИКАЛО О.О., канд. с/г наук, доц.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ МЕТЕОЧИННИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Виробництво олійних культур в сучасному сільському господарстві України відіграє важливу роль, оскільки є чи не найважливішим джерелом позитивних фінансових результатів.

Кліматичні умови України дозволяють високоефективно вирощувати основні олійні культури: соняшник, сою, ріпак. За останні десятиріччя відмічено геометричне збільшення посівних площ під цими культурами. Тенденція до збільшення є характерною і для північного Лісостепу, що зумовлено як достатньо високою ліквідністю олієнасіння, так і зміною кліматичних умов. Дані щодо посівних площ олійних культур в Київській області, які подає Державний комітет статистики України, свідчить, що протягом 2004–2019 рр. площі посіву суттєво збільшилися від 45,1 до 372,1 тис. га, або у 8,2 раза. Так, у 2004 році посіви олійних культур становили 45,1 тис. га, у 2010 році – 199,0 тис. га, у 2015 році – 368,9 тис. га, у 2018 році – 372,1 тис. га. У 2019 році відбулося збільшення цієї площі на 24,3 тис. га.

Таблиця 1

Зібрана площа та урожайність олійних культур у Київській області

Роки	Зібрана площа, тис. га	Урожайність, т/га
2004	45,1	1,21
2005	70,9	1,44
2006	91,6	1,52
2007	129,1	1,45
2008	164,4	1,93
2009	173,1	1,80
2010	199,0	1,59
2011	214,8	2,09
2012	255,3	2,21
2013	301,6	2,37
2014	349,0	2,39
2015	368,9	2,02
2016	362,5	2,48
2017	365,1	2,10
2018	372,1	2,82
2019	347,8	2,70

За останні роки вдалося збільшити урожайність олійних культур. За аналізований період вона загалом зросла із 1,21 т/га у 2004 р. до 2,82 т/га в 2018 р. або вдвічі. Науковці працюють над тим, щоб підвищити потенціал сортів і гібридів олійних культур. Щоб врожайність збільшувалася за рахунок продуктивності, а не посівних площ.

Використання нових високоврожайних сортів і гібридів насіння основних олійних культур вітчизняної та зарубіжної селекції за умов дотримання технології вирощування та відповідному мінеральному живленні й догляді за посівами дозволяє досягти високих показників у наших доволі непередбачуваних, за погодно-кліматичним чинником, умовах.

За результатами проведеного аналізу метеорологічних умов за 16 років (2004–2019 рр.) встановлено, що за період вегетації (квітень–серпень) випадало у середньому 288,6 мм опадів, за коливання від 167 до 418 мм. Середня температура за цей період становила 17,5 °С за коливання від 15,6 °С до 19,3 °С.

Слід зауважити, що за період весняної та літньої вегетації показники середньодобової температури повітря істотно відрізнялися від середньобагаторічних в області. У травні із 16 досліджуваних років відмічено 6 випадків, коли її рівень визначав умови, які істотно відрізнялися від багаторічних значень. Температура повітря становила 13,0 °С (2004 р.); 17,9 °С (2007 і 2012 р.); 17,1 °С (2010 р.); 18,7 °С (2013 р.); 18,4 °С (2018 р.); 16,9 °С (2019 р.) за середньобагаторічних значень температури – 14,9 °С.

У червні температура повітря у 2007 і 2018 р. становила 20,1 °С, у 2009 і 2016 р. – 20,3 °С, у 2010 р. – 21,6 °С, у 2011 р. – 20,5 °С, у 2013 р. – 21,3 °С, у 2019 р. – 22,9 °С за середньобогаторічних значень температури – 17,9 °С.

Умови липня та серпня відзначалися суттєвим відхиленням від середньобогаторічних значень в усі без винятку роки досліджень. Найвищі температури порівняно із середньобогаторічними значеннями для липня (19,0 °С) відмічено у 2010 р. (24,0 °С), 2012 р. (22,9 °С) та 2016 р. (21,9 °С), для серпня (18,3 °С) – у 2010 р. (24,1 °С), 2015 р. (21,5 °С), 2017 р. (21,9 °С) та 2018 р. (21,7 °С).

Щодо умов зволоження, які визначалися кількістю опадів та рівномірністю їх випадання у часі, то закономірність їх розподілу в умовах регіону за 2004–2019 рр. також мала суттєві відхилення порівняно із середньобогаторічними показниками.

Умови квітня у 69 % років мали суттєве відхилення від середньобогаторічних показників, що викликано недостатнім зволоженням (2÷38 мм). Максимальна кількість опадів за зазначений місяці відмічена у 2005 р. (62 мм) та 2008 р. (90,0 мм), 2012 р. (70,0 мм); мінімальна – у 2009 р. (2,0 мм) та 2018 р. (8,0 мм) за середньобогаторічних значень – 46,0 мм.

Травень, в усі без винятку роки, мав істотні відхилення за надходженням та розподілом опадів і характеризувався у 8 випадках надмірною їх кількістю (53÷151 мм) та 7 – недостатньою (27÷44 мм) за середньобогаторічних значень 48 мм.

Умови літніх місяців також мали суттєву різницю за надходженням та розподілом опадів і характеризувалися як недостатньою, так і надмірною їх кількістю, що випадали за червень-серпень.

Максимальна кількість опадів червня, які за кількістю були наближені до екстремальних, випала у 2006 р. (118 мм), 2011 р. (126 мм). Однак, протягом 2004–2019 рр. у 9 випадках кількість опадів була істотно нижчою (17÷61 мм) за середньобогаторічні значення (77 мм).

Умови липня у 8 випадках також характеризувалися як посушливі, і лише 4 роки були зумовлені надмірною кількістю опадів та наближеними до екстремальних (2004 р. – 124 мм, 2007 р. – 93 мм, 2011 р. – 163 мм, 2018 р. – 101 мм).

Не був найстійкішими за рівнем зволоження у Київському регіоні серпень, коли місячна кількість опадів через їхню нестачу або ж надлишок формувала умови, які істотно відрізнялися від середньобогаторічних значень – у 13 випадках із 16 досліджуваних років.

Загалом найзволоженішими був 2006 р. (442 мм), 2008 р. (410 мм) та 2011 р. (437 мм); нестача вологи проявлялася у 2009 р. (202 мм), 2015 р. (203 мм), 2017 р. (225 мм), та 2019 р. (268 мм) за середньобогаторічних значень регіону за теплий період (IV–IX місяці) 396 мм.

Період спостережень завдовжки 16 років є достатнім для забезпечення статистичної значущості коефіцієнта кореляції та його стійкості щодо зрушень часового вікна.

Найбільший вплив на урожайність виявляють параметри $T4$ – середньомісячна температура у квітні ($r = 0,721$) – та $R4$ – сума опадів у травні ($r = 0,150$). На основі проведеного аналізу ми побудували прогнозовану модель врожайності.

Модель, побудована нами за даними 2004–2019 років, описує взаємозв’язок «врожайність – сума опадів за квітень, середня температура у квітні» і має такий вигляд:

$$Y = -0,9481 + 0,3028X_1 - 0,0029X_2;$$

Y – урожайність, X_1 – температура квітня; X_2 – опади квітня;

$R = 0,735$; фактичне значення F – критерію Фішера $F = 7,63$; табличне значення F – критерію Фішера за $\alpha = 0,05$ становить $F = 3,80$; стандартні похибки $a_1 = 0,08$; $a_2 = 0,004$.

Оскільки факт $F > \text{табл. } F$ можна зробити висновок про адекватність побудованої моделі. Всі параметри моделі є значущими.

Результати визначення залежності рівня урожайності від метеорологічних умов 16 річного (2004–2019 рр.) періоду в Київській області свідчать про те, що визначальними у формуванні врожаю олійних культур були погодні умови квітня, травня та червня. Рівень тісноти зв’язку температури з урожайністю за величиною коефіцієнта кореляції (R) становив 0,736; 0,506 і 0,540, а частка участі (D) – 54,2; 25,6 і 29,2 %. Рівень тісноти зв’язку суми опадів з урожайністю за величиною коефіцієнта кореляції (R) становив у квітні 0,484, червні – 0,369, серпні – 0,472, а частка участі (D) – 25,0 %, 19,1 % і 24,4 %.

УДК 504.7:631.11 (045)

ГАВАДЗИН І.П., студентка;

ПІДЛУСЬКА Н.М., наук. керівник

Івано-Франківський коледж Львівського національного аграрного університету

ira_gavadzin@ukr.net

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Зміну клімату за останні десятиліття великою мірою можна вважати справжнім шоком для суспільства не тільки в Україні, а й у світі загалом. Кліматичні зони зміщуються на північ та захід, спека і посухи стають все більш катастрофічними, багато екстремальних явищ погоди, які раніше були

рідкісними, часто повторюються в невластиві сезони та на невластивих для них територіях. Це пов'язано зі зміною клімату, яка позначається на виробництві сільськогосподарських культур, стані лісів та водних об'єктів, тваринництві та рибному господарстві тощо

Подальше виробництво врожаю перебуває під загрозою зміни клімату, що призводить до зміни температур, зміни структури опадів і частіших екстремальних погодних явищ. Вплив глобального потепління на сільське господарство різноманітний. Мінімальне підвищення температури може поліпшити врожаї в місцях з помірним кліматом, тоді як екстремальне потепління може призвести до низьких урожаїв.

Екстремальні погодні явища, такі як шквальні вітри, урагани, смерчі, спричинятимуть зростання аварійних явищ у електромережах, що призводить до значних економічних втрат населенням та промисловістю, зростання соціальної напруги та підвищення вимог до аварійних служб та МНС, негативний вплив на роботу вітроелектростанцій та зростання аварійних випадків на них.

Водні ресурси України зазнають безпосереднього впливу внаслідок зміни клімату. Україна вже зараз належить до групи країн з обмеженими запасами води і є найменш забезпеченою водою країною в Європі. Так, зменшення опадів вказують на те, що літні потоки річок можуть зменшитись вполовину по всій Центральній Європі та Україні. Внаслідок цього значно зросте потреба у воді, а також почастишають сильні посухи.

Посухи також можуть відігравати критичне значення на територіях вирощування сільськогосподарських культур: недостатність ґрунтових вод негативно впливає на вологість ґрунту та врожайність сільськогосподарських культур.

Адаптувати сільське господарство до зміни клімату допоможе:

- селекція посухостійких із високою продуктивністю сортів і гібридів сільськогосподарських культур;
- розширення посівних площ для видів і сортів сільськогосподарських культур із коротким періодом вегетації, що дасть можливість отримувати по два-три урожаї окремих культур;
- підвищення різноманіття культур для зміцнення резистентності агроєкосистеми до зовнішніх стресів;
- впровадження та відновлення ефективних систем зрошення (зокрема, крапельного);
- відновлення та створення нових полезахисних лісових смуг (агролісівництво);
- посилення впливу підвищених температур повітря, вологості, теплового випромінювання, швидкості вітру тощо на стан здоров'я, збереження поголів'я, приріст живої маси, прояв продуктивності, відтворювальну здатність;

- доступність, кількість, різноманітність та якість кормових ресурсів, питної води.

Можливості протидії змінам клімату на основі екосистем охоплюють екологічне відновлення; збереження ґрунтів; залісення та лісовідновлення; зелену інфраструктуру (зелені дахи); екологічні коридори; банки насіння, банки генів та інші види збереження; менеджмент природних ресурсів на основі громад. Крім того, сприятиме якості управління ризиками зі змін клімату розробка й удосконалення законодавства в галузі районування земель; будівельних стандартів; правила водокористування; заохочення страхування; прав власності і гарантування землеволодіння.

Глобальні зміни та зміна клімату має подвійний вплив на сільське господарство. Оцінюючи різні аспекти, слід відзначити позитивний вплив пом'якшення клімату у регіонах середніх широт, що сприяє зростанню урожайності окремих сільськогосподарських культур. Натомість в інших регіонах світове потепління призводить до опустелювання та збільшення локалізованої посухи, посилює проблему повеней тощо. Ці зміни вимагатимуть пошуку нових технологій, сортів, добрив, засобів захисту рослин, організаційних форм, форм взаємодії між учасниками сільськогосподарського виробництва й світових ринків.

УДК 631.527:633.12:631.53.04 (045)

ГОРОДИСЬКА О., канд. с/г наук, асистент;

ВІЛЬЧИНСЬКА Л., канд. с/г наук, доц.

Подільський державний аграрно-технічний університет;

ФЕДУРАК І., завідувач відділення «Агрономія»

Коледж Подільського державного аграрно-технічного університету;

КУМАНСЬКА Ю., канд. с/г наук, асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

olesya_pv@ukr.net

СЕЛЕКЦІЯ ГРЕЧКИ У ПІСЛЯУКІСНИХ ТА ПІСЛЯЖНИВНИХ ПОСІВАХ

Успішна селекція гібридів гречки для умов недостатнього зволоження залежить від наявності вихідного матеріалу з високими показниками низки цінних морфобіологічних ознак, скоростиглості а також створення гібридів, що розрізняються за довжиною вегетаційного періоду.

Стійкість рослин до екстремальних умов середовища – складний комплекс ознак, що залежить від величини і тривалості дії високих температур і посухи як в структурному, так і функціональному плані, а також від ступеня реалізації індивідуальної генетичної програми генотипу. У зв'язку

з цим вивчення стійкості рослин до несприятливих чинників середовища, зокрема посухи, є однією з найважливіших проблем сільськогосподарського виробництва і має вагомое практичне й теоретичне значення.

Актуальним нині залишається нарощування потенціалу сільськогосподарського виробництва в Україні питання цілкового використання агресурсів вегетаційного періоду. Група вчених звертали увагу як раніше, так і сьогодні на те, що невикористаною є початкова і кінцева частина сприятливого періоду вегетації. Відповідно проміжні посіви – найбільш досконала форма раціонального використання агрокліматичних ресурсів а також техніки, добрив, робочої сили, сільськогосподарських культур як основного джерела енергії для людства.

В Україні агропотенціал зростає від Північного заходу до Південно-східної частини території з переміщенням в цьому напрямку більшість культур скорочують період вегетації. Це підвищує зумовленість вирощування двох врожаїв на рік.

Полеві дослідження вирощування гречки 2019–2020 рр. проводились в селекційній сівозміні Науково-дослідного інституту круп'яних культур Подільського державного аграрно-технічного університету.

Закладку дослідів, оцінку матеріалу, аналіз рослин, урожаю та якості зерна проводили відповідно до загальноприйнятої методики державного сорто випробування. Матеріал вивчали в умовах екранної ізоляції, створеної за допомогою тетраплоїдної форми гречки. Ширина екранних смуг – 10,8 м.

Спосіб сівби – широкорядний з шириною міжрядь 45 см. Усі розсадники висівали касетною сівалкою СКС-6-10. Сівбу проводили 6–27 травня.

До основних показників, які характеризують стебло гречки, відносять вузол першого гілкування, який тісно корелює з тривалістю вегетаційного періоду, висотою рослин, вузлом закладання першого суцвіття. Із нього починається зона гілкування стебла.

За роки досліджень у нового селекційного матеріалу вузол першого гілкування був у межах 2,48–2,96 шт. Варіювання цієї ознаки перебуває в межах 29,47–53,57, що свідчить про середню вирівняність популяції за цією ознакою.

Вузол першого суцвіття ділить стебло на зону гілкування та плодоутворення. Відмічено закладання першого суцвіття на вузлі зі значенням 4,88–6,2 залежно від генотипу та погодних умов. У гібридної комбінації Веселка × Альонушка, вузол закладання першого суцвіття має значення 4,88, що свідчить про появу більш скоростиглих гібридів порівняно із батьківськими формами.

Визначено співвідношення між зонами плодоношення і гілкування пагона. Досить високим є співвідношення у комбінацій Міг × Солянська та Веселка × Альонушка 1 – 1,29. Це свідчить про те, що новий вихідний матеріал переважає вихідні батьківські форми.

Ми проводили оцінку тривалості міжфазних і вегетаційного періодів. У разі схрещування середньоранніх сортів Альонушка та Веселка в гібридних комбінаціях спостерігається тенденція до скорочення вегетативного періоду до 23 доби і проміжне їх положення за генеративним періодом порівняно з батьківськими формами. Відмічено гібриди, вегетаційний період яких становив 74 доби успадкування за сортом Альонушка.

Аналізуючи тривалість вегетаційного та міжфазних періодів гібридного матеріалу, слід відмітити появу прямих гібридів з найкоротшим вегетаційним періодом, який становив 72 доби: (Міг × Солянську) × Солянську, які характеризувалися коротшим вегетаційним періодом порівняно з батьками на 2–14 діб та сорту Вікторія – на 14 діб.

Аналізуючи урожайні та технологічні показники якості зерна нового селекційного матеріалу, слід відмітити те, що вищезазначені гібридні комбінації характеризуються поліпшеними технологічними показниками якості зерна, зокрема, вищою є вирівняність зерна порівняно з сортом-стандартом на 1,3–11,6 %, маса 1000 зерен на – 1,2–4,8 г.

Отже, кращими за продуктивністю виявились Альонушка × Веселка, Веселка × Альонушка; Альонушка × Веселка) × Веселка, Веселка × Альонушка) × Альонушка, які мають низку господарсько-цінних властивостей, відзначаються високою врожайністю, кращими технологічними показниками якості зерна.

УДК 620.925:631.11 (045)

ВОВК В., аспірантка

Вінницький національний аграрний університет

vvovk_2703@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК*

Значну частину антропогенного навантаження на природу можна звести до проблеми утворення та поводження з відходами. Агропромисловий комплекс – один із матеріалоемних і багатовідхідних секторів економіки, а також є значним джерелом викидів парникових газів внаслідок використання викопних видів палива, спалювання рослинних решток на полях, недотримання норм утилізації відходів продукції рослинництва і тваринництва, харчових відходів, принципів землекористування тощо. За даними Національного кадастру викидів парникових газів, у 2018 році

* Матеріали тез доповідей є частиною НДДКР «Розробка новітньої концепції використання відходів сільського господарства для забезпечення енергетичної автономії аграрних підприємств», номер державної реєстрації 0119U100786

частка сільського господарства у сукупних викидах в Україні становила 12,9 % [1]. В умовах сьогодення багато уваги приділяють пошуку раціональних способів утилізації відходів, проте недостатнім, на нашу думку, є вивчення загальних аспектів впровадження безвідходних технологій у сільськогосподарське виробництво.

Найперспективнішим напрямом безвідходних технологій сьогодні, на нашу думку, є виробництво біогазу з відходів сільського господарства. Відповідно до Закону України «Про альтернативні види палива», біогаз – газ, отриманий з біомаси, що використовується як паливо [2]. З огляду на те, що стрімко зростає кількість органічних відходів, виробництво біогазу вирішує проблему утилізації відходів, тим самим запобігаючи викидам метану в навколишнє середовище, дозволяє зменшити використання хімічних добрив і запобігає забрудненню ґрунтових вод.

Україна має невикористаний потенціал для виробництва власної енергії з відновлюваних джерел за рахунок переробки відходів тваринного походження (гній тварин і послід птиці) з утворенням біогазу. Біогаз, отриманий із біомаси, використовується як паливо, нешкідливе для навколишнього середовища, оскільки не спричиняє додаткову емісію парникового газу CO_2 і зменшує кількість органічних відходів. На відміну від енергії вітру і сонячного випромінювання, біогаз можна отримувати незалежно від кліматичних і погодних умов [3, с. 32].

Особливістю більшості українських сільськогосподарських підприємств та приватних фермерських господарств є накопичення та зберігання гною або посліду у лагунах відкритого типу, після чого їх вносять на поля як органічне добриво. Зберігання гною та посліду в такий спосіб часто призводить до забруднення підземних та поверхневих вод. Крім того, за понаднормового внесення гною та посліду в ґрунт відбувається перенасичення ґрунту поживними речовинами, що призводить до зменшення родючості ґрунтів та скорочення кількості земель, придатних для сільського господарства. Більш того, гній та послід є джерелом викидів в атмосферне повітря аміаку, метану та інших газів, що негативно впливають на процеси глобального потепління і зміну клімату планети. Тваринницькі ферми є джерелом викидів значних об'ємів небезпечних речовин і речовин-забруднювачів: аміак, концентрація якого призводить до кислотних дощів і формування аерозолів, небезпечних для здоров'я; парникові гази (тваринництво продукує близько 18 % від усіх видів парникових газів людства, зокрема, метан від цієї галузі становлять близько 16 % річних викидів у світі, оксиду азоту – 17 % від загального обсягу; та багато інших речовин і сполук) [4, с. 195].

Розрахунки, представлені у працях науковців Вінницького національного аграрного університету Калетніка Г.М. та Гончарук І.В., підтверджують наявність значного біоенергетичного потенціалу у

тваринництва. У перерахунку на біометан потенціал гною тварин та птишиного посліду в Україні буде на рівні: 730,8 тис. т.н.е. гною від великої рогатої худоби, 320,659 тис. т.н.е. зі свинячого гною та 1156,775 тис. т.н.е. з птишиного посліду. Сумарний потенціал виробництва біометану з відходів тваринництва досягає приблизно 2,2 млн т.н.е. (табл. 1).

Таблиця 1

Потенціал для виробництва біогазу в Україні з гною у 2020 р.

Вид тварин	Обсяг відходів, млн т	Виробництво біогазу з 1 т субстрату, м ³	Потенційні обсяги виробництва біогазу, млн м ³	Вміст метану, CH ₄ , %	Вихід метану, млн м ³	Вихід метану, т.н.е.
ВРХ	55,8	25	1395	60	837	679644
Свині	20,52	28	574,56	65	373,46	303249,52
Птиця	16,5	140	2310	64	1478,4	1200460,8
Всього	92,82				2688,86	2183354,32

Джерело: розраховано науковцями Калетніком Г.М. та Гончарук І.В. [5, с. 12]

Сучасний процес виробництва біогазу в біогазових установках являє собою систему знезараження біомаси, які використовують незначну кількість енергії та дають змогу знизити основну масу забруднювальних органічних речовин. До того ж, відходи анаеробного бродіння можна використовувати як якісне знезаражене біодобриво і для одержання білково-вітамінного концентрату як добавки в корми. Економія капітальних витрат у разі використання біогазових установок у підприємствах становить 30–40 %.

Прирівнюючи реалізаційну вартість біогазу до вартості природного газу (9,9 тис. грн за 1000 м³), валовий прибуток від виробництва біогазу для агроформувань України може сягати від 5,08 до 24,86 млн грн залежно від виду сировини. Для підприємства перевагами впровадження біогазового заводу є економія на витратах через виробництво електро- та теплової енергії з власної сировини, зменшення залежності від зовнішніх енергоносіїв, можливість забезпечувати енергією інших споживачів. З 1 м³ біогазу можна виробити близько 2–2,5 кВт*год електроенергії і до 2,5–3 кВт*год теплової енергії за рахунок охолодження двигунів після спалювання біогазу для виробництва електроенергії. Проте економічні вигоди від використання біогазу в кожному конкретному випадку залежатимуть від типу відходів, доступних для переробки, інвестиційних можливостей, наявності локального енергетичного ринку та державних ініціатив [4, с. 196].

Слід зазначити, що однією із переваг біогазових установок є виробництво органічних добрив у процесі анаеробного перетравлення біомаси на біогазовій установці. Окрім фінансового ефекту від заощадження

коштів на придбання мінеральних добрив, використання таких органічних добрив для потреб господарств дозволить отримати позитивний агротехнічний ефект, спричинений їх перевагами, а саме: максимальним зберіганням та накопиченням азоту, високим рівнем засвоєння органічних речовин, відсутністю насіння бур'янів та патогенної мікрофлори, стійкістю до вимивання ґрунту тощо.

У Вінницькій області розміщені потужні підприємства з виробництва біогазу: з відходів тваринництва – ТОВ «Вінницька птахофабрика», з відходів рослинництва – ТОВ «Юзефо-Миколаївська біогазова компанія», з харчових відходів – ТОВ «Люстдоф». Область є не тільки лідером з виробництва валової сільськогосподарської продукції в Україні, а й може стати однією із передових у впровадженні безвідходних технологій, які забезпечують повний цикл рециркулярної економіки [4, с. 197].

Уряд України оголосив про намір нашої країни приєднатися до Європейського Зеленого Курсу. Таке прагнення уряду є важливим, враховуючи необхідність формування державної політики, яка враховуватиме екологічні та кліматичні проблеми сьогодення в країні. Першим кроком у цьому напрямі, на нашу думку, стало прийняття Закону України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» [6], який вводиться в дію з 01.01.2021. Згідно з нормами цього закону Державна екологічна інспекція України здійснюватиме перевірки документів про викиди.

Висновки

Отже, найбільш інноваційним рішенням впровадження безвідходних технологій в Україні є будівництво біогазових комплексів, що дозволить, насамперед, зменшити витрати на транспортування та утилізацію сільськогосподарських відходів, а особливо відходів тваринництва. Перевагою виробництва біогазу є наближення галузі до енергонезалежності та отримання додаткових економічних вигод через виробництво електро- та теплової енергії з власної сировини та зменшення залежності від зовнішніх енергоносіїв. Також важливим економічним та агротехнічним ефектом від впровадження безвідходних біогазових установок є утворення органічних добрив у процесі анаеробного бродіння біомаси.

Список використаної літератури

1. Проект Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2018 роки. URL : https://menr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/Ukraine_NIR_2020%20draft.pdf.

2. Про альтернативні види палива: Закон України від 14.04.2000 № 1391-XIV. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text>.

3. Гончарук І. В., Вовк В. Ю. Понятійний апарат категорії сільськогосподарські відходи, їх класифікація та перспективи подальшого використання для виробництва біоенергії // Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2020. № 3. С. 23–38. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-3-2.

4. Вовк В. Ю. Економічна ефективність використання безвідходних технологій в АПК // Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки та практики. 2020. № 4. С. 186–206.

5. Калетнік Г. М., Гончарук І. В. Економічні розрахунки потенціалу виробництва відновлювальної біоенергії у формуванні енергетичної незалежності агропромислового комплексу // Економіка АПК. 2020. № 9. С. 6–16. URL : <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202009006>.

6. Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів: Закон України від 12.12.2019 № 377-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20#Text>.

УДК 574.4: 63:911.6 (045)

РИЖУК С.М., академік НААН;

МЕЛЬНИЧУК А.О., канд. с/г наук;

САВЧУК О.І., канд. с/г наук

Інститут сільського господарства Полісся НААН

andriy_melnychuk@ukr.net

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ В АГРОЦЕНОЗАХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ

Про зміни клімату на планеті та про причини цього явища говорять сьогодні багато. Незважаючи на активні наукові дебати стосовно причин підвищення температурного режиму на Землі, сам факт підвищення середньої температури є загальновизнаним. Генеральний секретар ООН Бан Гі Мун 10 грудня 2013 року назвав зміну клімату «найбільшою колективною проблемою, з якою стикається людство сьогодні» і запропонував трансформувати цю проблему «в найбільшу можливість для досягнення загального прогресу на шляху до стійкого майбутнього». Після оприлюднення в жовтні 2018 року доповіді Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату – провідної міжнародної наукової організації з вивчення зміни клімату (МГЕЗК), яка попереджає, що для уникнення катастрофічного глобального потепління маємо не досягти рівня підвищення глобальної температури на 1,5 °C від показників доіндустріальної епохи, або маємо хоча б не переступити цей рубіж [1].

Генеральний секретар ООН Антоніо Гут'єррес повідомив державам, що вони мають встановити вагомі цілі із скорочення викидів до 2020 року, оскільки в іншому випадку «ми ризикуємо дійти до точки неповернення, коли вже неможливо буде запобігти кліматичним змінам із їхніми катастрофічними наслідками для людей та всіх природних систем, які нас утримують» [2].

З історичних джерел відомо, що впродовж останніх двох тисяч років спостерігалися три періоди потепління і три періоди похолодання, останнє з яких завершилося в першій половині XIX століття. У другій половині XIX століття температура повітря спочатку стабілізувалася, а наприкінці його почалося підвищення на 0,7–0,8 °C [3]. Період від кінця XX століття і до сьогодні є найтеплішим за всю історію погодних спостережень в Україні (починаючи з 1890-х років) [4]. Швидкість зміни середньої, а також максимальної та мінімальної температур за період 1961–2013 років становила 0,3 °C кожні десять років. Починаючи із 1991 року, кожне наступне десятиріччя було теплішим попереднього: 1991–2000 рр. – на 0,5 °C, 2001–2010 рр. – на 1,2 °C, 2011–2019 рр. – на 1,7 °C. Усі сезони в Україні стали теплішими. Згідно з даними Мінприроди, середня літня температура в Україні зросла на 1,3 °C, середня зимова – на 0,9 °C, середня весняна – на 0,9 °C, а середня осіння – на 0,4 °C [5].

Атмосферна циркуляція є головним проявом зміни клімату, тому що охоплює всі складові погодних умов. Зміна поля атмосферного тиску характеризується зміною синоптичних процесів. Вони змінювалися в Україні від домінуючих північно-східних у вигляді могутнього сибірського антициклону в середині та в другій половині XIX століття до нинішніх, дія яких полягає у переміщенні центрів дії атмосфери на схід у межах 20 градусів. У наступні десятиріччя XX століття і до сьогоднішня атмосферна циркуляція суттєво змінилася, що призвело до нестійкого температурно-вологісного режиму Східно-Європейського регіону. Зростання амплітуди коливань температури повітря зумовлює порушення кліматичної рівноваги, що в майбутньому призведе до змін меж природно-кліматичних зон і збільшення територій, що зазнають опустелювання [5].

Посилаючись на актуальність цієї проблеми та огляд літературних джерел про зміну клімату в Україні, було поставлено завдання проаналізувати метеорологічні показники (сума негативних температур за зимовий період із наростаючим підсумком, середньорічна температура повітря, сума опадів за вегетаційний період, оцінка вологозабезпечення за гідротермічним коефіцієнтом Г.Т. Селянинова) регіональної Коростенської метеорологічної станції. Мета досліджень – виявити особливості змін клімату, співставивши метеорологічні показники за період 1946–2020 рр. в Правобережному Поліссі в Центральній його частині (Житомирська область).

За результатами проаналізованих середніх температур повітря за довготривалий період (1946–2000 рр.) встановлено, що клімат у центральній

частині Правобережного Полісся став теплішим. Середня багаторічна температура повітря зросла на 0,4 °C (5,9 %), при цьому потепління більшою мірою стосується зимових місяців. Середня багаторічна кількість опадів збільшилася на 8 мм, зокрема в зимові місяці – на 17,5 %, весняні – 3,5, літні – 0,4 (практично не змінилася), а в осінні – зменшилася на 8,2 %. Якщо до 2000-х років кількість посушливих років становила близько 10 %, то за останні 20 років прояв посухи наблизився до показника 60 % (ГТК за вегетаційний період становив менше 1,15).

Найбільш переконливою є динаміка показників суми негативних температур з наростаючим підсумком, які засвідчують про істотне зниження суворості прохолодного періоду (листопад-березень) і посилення тенденції до потепління. Тренд зміни суми негативних температур з наростаючим підсумком поступально знижувався в холодний період року від мінус 600° у 1962–1973 рр. до мінус 250° у 2019–2020 рр. (рис. 1).

На фоні загального потепління клімату протягом останніх 2011–2020 років постійно спостерігаються сильні та дуже сильні посухи у період критичного розвитку сільськогосподарських культур (третя декада травня, перша й друга декади червня та серпень). Названі зміни призводять до зростання аридності або посушливості кліматичних умов. Таким чином, внаслідок суттєвого зростання температурного режиму, незважаючи на порівняно відносну сталість атмосферних опадів, комплексні гідротермічні показники зазнали суттєвих змін в бік погіршення. Зміни клімату – це не тільки потепління, а й розбалансування, зокрема різкі перепади температурних режимів. Негативні наслідки у сільському господарстві, спричинені змінами клімату, зумовлюють ризики щодо продовольчої безпеки країни.

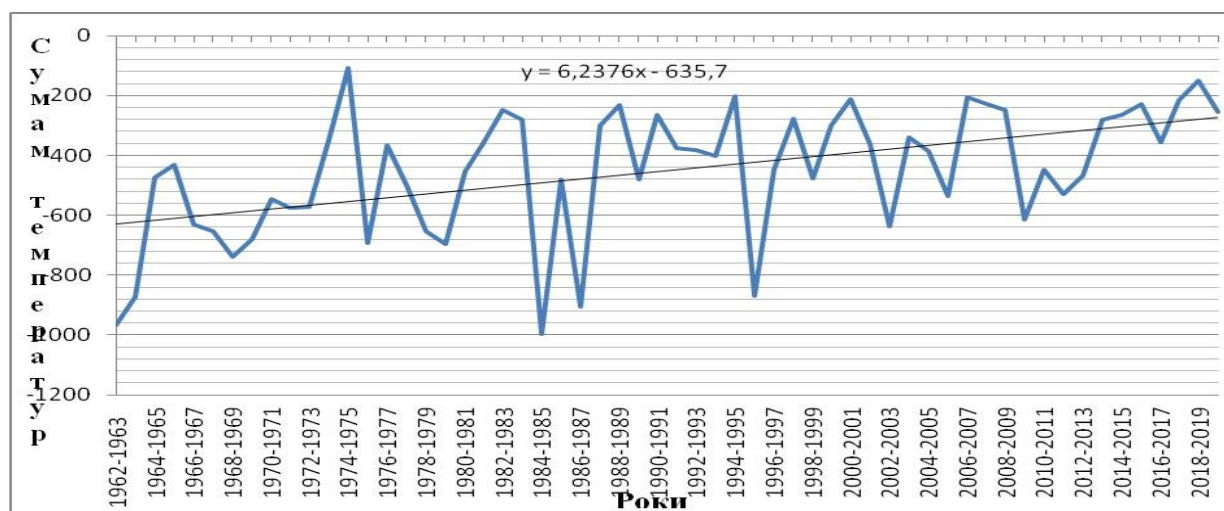


Рис. 1. Динаміка показників суми негативних температур з наростаючим підсумком за зимовий період 1962–2020 рр.

Середньо багаторічна температура повітря в Центральній частині Полісся за період спостережень 1946–1986 рр. не перевищувала 8 °С. Починаючи з 1989 року до теперішнього часу, проявляється чітка тенденція підвищення середньорічної температури повітря (рис. 2). Таке температурне підвищення було характерне й для інших регіонів України. Впродовж цього часу середня річна температура повітря у 70 % випадків була вищою за норму. Найвища середньорічна температура за весь період інструментальних спостережень за погодою була зафіксована у 2007 р. Вона по всій території країни на 2–3 °С перевищила норму. Наприклад, у Києві вона становила +10,3° (норма +7,7°) і була вищою, ніж в Одесі за нормою, а в Одесі – +12,6° (норма +10,1°) не фіксувалася до цього часу зовсім [5].

Що стосується опадів на регіональному рівні, то спостерігалися істотні їх зміни за окремими періодами (рис. 3). Як бачимо із діаграми, поступальний позитивний тренд у бік збільшення відмічено з 1946 по 1980 роки. З 1980 по 1997 роки досягнута певна стабільність і рівномірність випадання у вегетаційний період. З 2000 року відмічено чіткий тренд до зменшення кількості опадів з одночасним підвищенням температурних показників. Нині середньо-багаторічна кількість опадів перебуває в межах 530–580 мм. Полісся за таких погодних умов можна вважати зоною помірного або нестійкого зволоження.

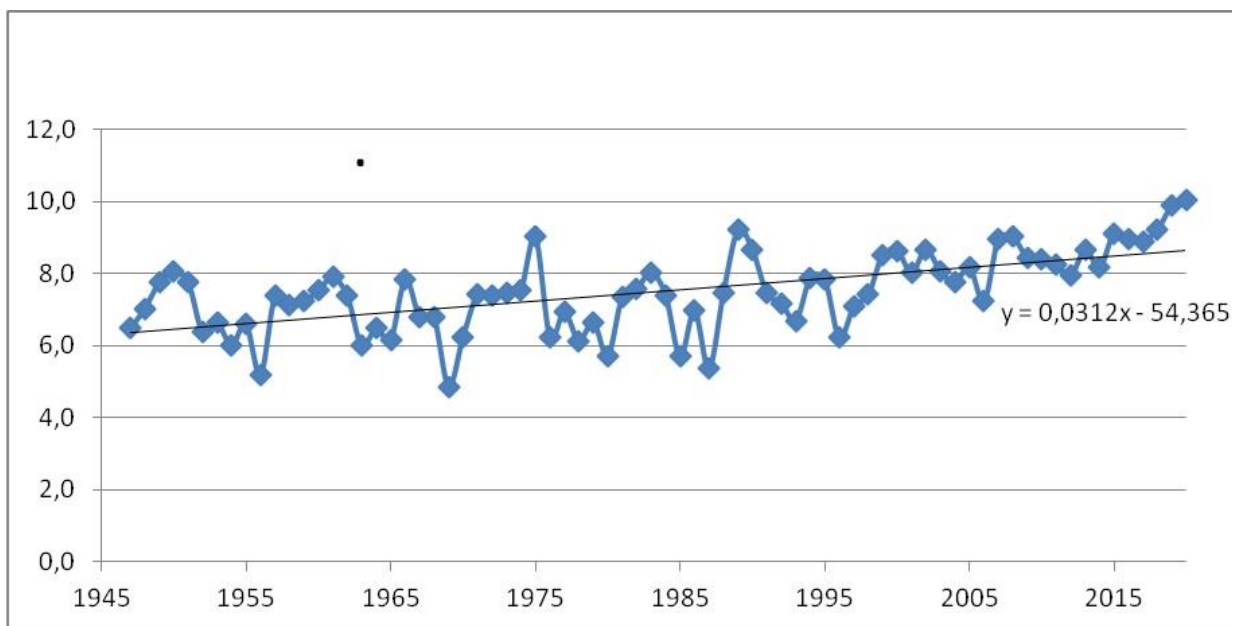


Рис. 2. Середньорічна температура повітря, °С, 1946–2020 рр.
(за даними Коростенської метеорологічної станції)

Результати досліджень кліматичних змін центральної частини Полісся показали, що темпи і напрямок цих змін спрямовано у бік посилення дефіциту вологи. Головними його ознаками є зменшення річної та

вегетаційної суми опадів, зростання середньорічної температури та різке зниження величини гідротермічного коефіцієнта, що істотно розширює зону нестійкого зволоження (рис. 4).

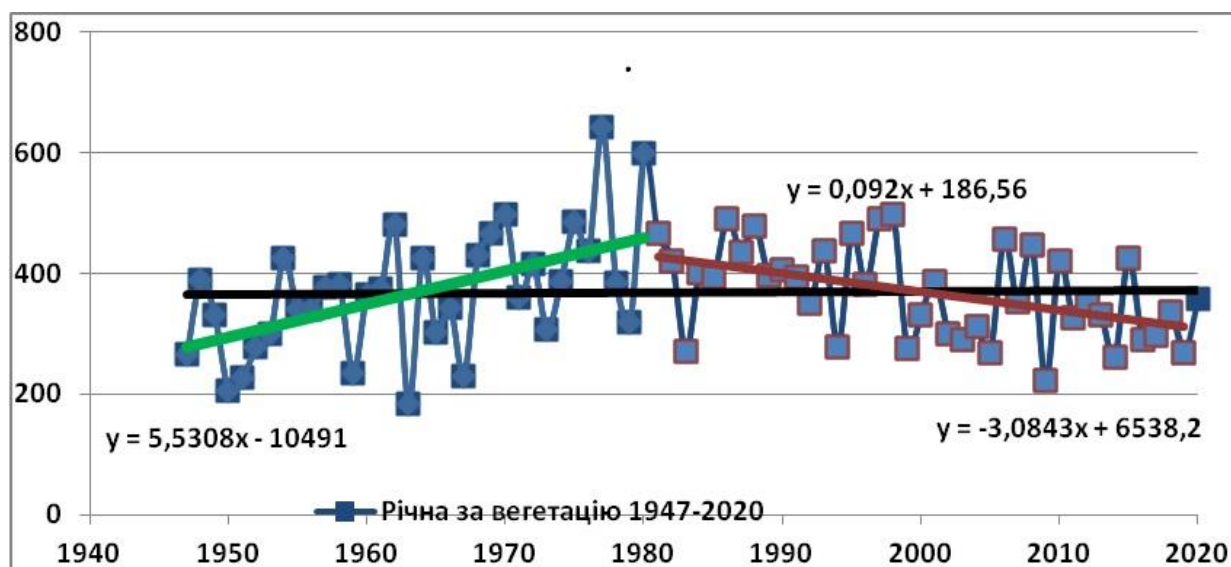


Рис. 3. Сума опадів за вегетаційний період, мм, 1946–2020 рр.
(за даними Коростенської метеорологічної станції)

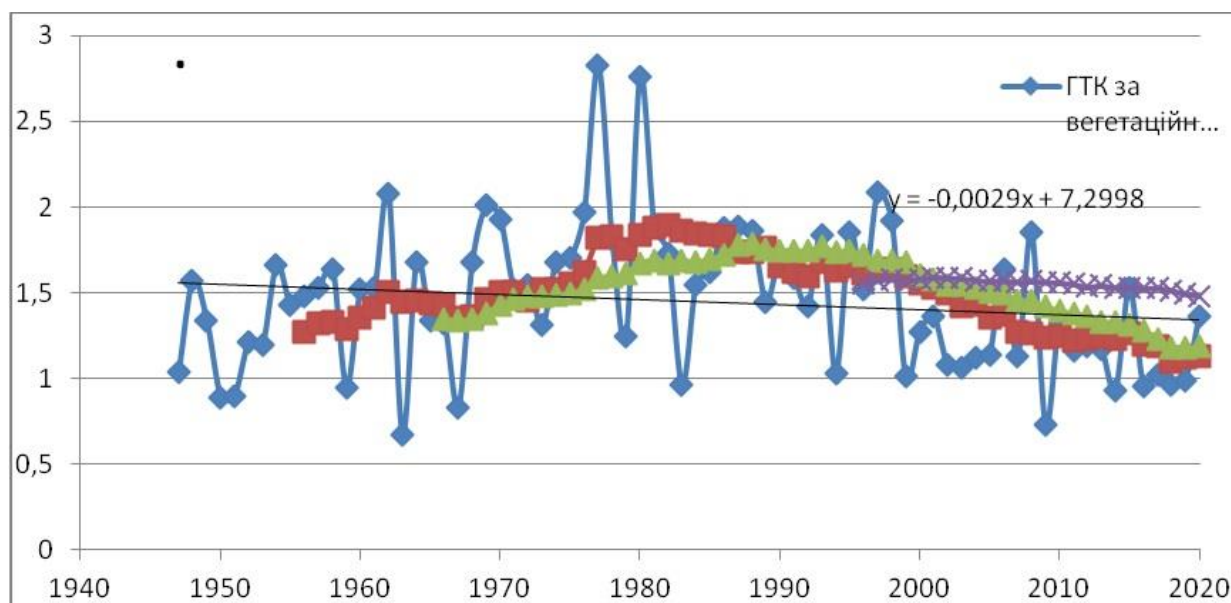


Рис. 4. Динаміка показників гідротермічного коефіцієнта Г.Т. Селянинова за вегетаційний період, 1946–2020 рр.

Висновки. За результатами аналізу основних агрокліматичних показників в умовах Житомирського Полісся у найближчий період найбільш ймовірно, що кількість посушливих років збільшуватиметься, а інтенсивність посух посилюватиметься. Це відбувається на фоні стійкого підвищення

температури повітря не тільки в холодний період року, а й в інші сезони, особливо у червні та серпні. Ситуація ускладнюється ще й нерівномірністю випадання опадів упродовж вегетації сільськогосподарських культур.

У зоні Полісся в процесі змін клімату з'явився додатковий ресурсний потенціал – потепління, який за історичного періоду перебував в мінімумі, що не дозволяло реалізовувати умови достатнього зволоження. Такі зміни стали сприятливими для розширення площ вирощування найбільш ліквідних комерційно привабливих культур (соняшнику, сої, кукурудзи на зерно, ріпака, пшениці озимої).

Список використаної літератури

1. URL : <http://www.un.org/climatechange/summit/ru/2014/06/big-idea-2014-the-year-for-climate-action-by-ban-ki-moon> (дата звернення: 02.04.21).
2. Зміна клімату. Загальний огляд. URL : <https://www.amnesty.org.ua/zmina-klimatu/> (дата звернення: 04.04.2021).
3. Степаненко С. До фатальної межі залишилося зовсім мало // Дзеркало тижня. URL : <https://ucn.org.ua/?p=84><https://ucn.org.ua/?p=84>м (дата звернення: 02.04.21).
4. Як змінюється клімат в Україні. URL : <https://mepr.gov.ua/news/35246.html> (дата звернення: 02.04.21).
5. Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії. URL : <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html> (дата звернення: 02.04.21).
6. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату. Київ, 2014. 20 с.

УДК 504:38 (045)

СТРАТИЧУК Н., канд. екон. наук, доц.

Херсонський державний аграрно-економічний університет
natochka7733@gmail.com

ПРОБЛЕМА ЗМІНИ КЛІМАТУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

На початку ХХІ століття світова спільнота визнала, що зміна клімату є однією з основних проблем світового розвитку з потенційно серйозними загрозами для глобальної економіки та міжнародної безпеки внаслідок підвищення прямих і непрямих ризиків, пов'язаних з енергетичною безпекою, забезпеченням продовольством і питною водою, стабільним існуванням екосистем, ризиків для здоров'я і життя людей.

Низька здатність країн адаптуватися до таких проявів зміни клімату, як повені, посухи, руйнування берегів і тривалі періоди з аномальною спекою, може призвести до соціальної та економічної нестабільності. За останні два десятиріччя питання щодо зміни клімату перетворилося в одну з найбільш гострих проблем світової економіки і політики у контексті вироблення стратегій скорочення викидів парникових газів і поступового переходу до низьковуглецевого розвитку всіх секторів економіки і складових життєдіяльності людини [1].

Сталий розвиток, як кінцева мета є частиною кожного глобального порядку денного. Світ намагається встановити більш стійкий шлях розвитку і для досягнення цього було встановлено 17 Цілей сталого розвитку (ЦСР) та завдання до них. ЦСР, що їх запровадила Організація Об'єднаних Націй у 2015 році, спрямовані на вирішення економічних, соціальних та екологічних проблем, що мають глобальний характер, та на просування концепції сталості [2].

Сьогодні наслідки зміни клімату вже відчуваються і вони посилюватимуться у майбутньому. Зумовлені зміною клімату небезпечні погодні явища, наприклад, паводки, повені, сильні вітри, зливові дощі, град, посухи, затоплення прибережних територій призводять до значних економічних втрат в усьому світі. До середини XXI сторіччя ймовірні значні втрати для сільського, лісового та водного господарств, енергетики та інших секторів економіки внаслідок і зміни термічного режиму, просторового та сезонного розподілу атмосферних опадів, небезпечних погодних явищ.

Здійснення термінових заходів щодо боротьби із зміною клімату та її наслідками є однією із цілей, сформульованих у новому порядку денному сталого розвитку на період до 2030 року, ухваленому на саміті зі сталого розвитку в Нью-Йорку.

Міжурядовою групою експертів із зміни клімату визначено, що антропогенний вплив на кліматичну систему є домінуючою причиною потепління, що спостерігається з середини XX століття. Для уникнення катастрофічних наслідків зміни клімату необхідно досягнути такого скорочення викидів парникових газів, щоб стримати зростання глобальної середньої температури значно нижче 2 °C понад доіндустріальні рівні.

Економічні та демографічні зміни, зумовлені постійним збільшенням доходу на душу населення, кинули виклик збереженню довкілля в більшості країн, що розвиваються. Тому останніми роками політики підкреслювали необхідність подолання шкідливих наслідків зусиль економічного зростання на створену екосистему. У зв'язку з цим широке використання рішень з відновлюваної енергетики допомогло відновити якість навколишнього середовища як у розвинутих, так і в країнах, що розвиваються [3].

На глобальному рівні вирішення питань, пов'язаних із зміною клімату, на цей час регулюється Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату, Кіотським протоколом та Паризькою угодою.

Як сторона Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та Кіотського протоколу до неї Україна забезпечує виконання зобов'язань за цими міжнародними угодами, проте державна політика у сфері зміни клімату має фрагментарний характер і розглядається як складова винятково екологічної політики. Відсутність системного підходу до проблеми зміни клімату загалом унеможливорює прийняття управлінських рішень щодо забезпечення запобігання зміні клімату та адаптації до неї в масштабах усієї економіки країни. Водночас виконання нових завдань, спричинених ратифікацією Україною Паризької угоди та подальшою імплементацією її положень, потребує формування цілісної і послідовної державної політики у сфері зміни клімату відповідно до політики міжнародних організацій з урахуванням провідних світових технологій і практики, а також особливостей національних умов, можливостей, потреб і пріоритетів.

Швидкість підвищення температури повітря в Україні випереджає світові тенденції, внаслідок чого в Україні ймовірно посилення та поширення посух, збільшення площ земель, схильних до опустелювання.

Як зазначається у доповіді ПРООН про стан людського розвитку, зміна клімату є одним із двох «сейсмічних зсувів», разом із четвертою промисловою революцією, що загострюють нерівності в суспільствах по всьому світу.

Якщо не відповісти на ці виклики, це може підірвати соціальну структуру, ослаблювати демократію, провокувати заворушення і нестабільність, що зрештою перешкоджатиме досягненню Цілей сталого розвитку – 2030. Система моніторингу кліматичних змін – це важлива складова системи державного управління у сфері екологічної безпеки та виконання міжнародних зобов'язань України у природоохоронній сфері. Сьогодні вона потребує подальшого удосконалення, особливо в частині запровадження та широкого застосування сучасних технологій геоінформаційних систем і дистанційного зондування Землі.

Список використаної літератури

1. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року : Розпорядження від 6 грудня 2017 р. № 878-р. / Кабінет Міністрів України. Київ. URL : <https://www.kmu.gov.ua/npas/249573705>.

2. Halkos G., Gkampoura E.-C. Where do we stand on the 17 Sustainable Development Goals: an overview on progress // Economic Analysis and Policy. Volume 70, 2021. URL : https://mpira.ub.uni-muenchen.de/105329/1/MPRA_paper_105329.pdf.

3. Rafael Alvarado, Cristian Ortiz, Nathaly Jiménez, Diego Ochoa-Jiménez, Brayan Tillaguango Ecological footprint, air quality and research and development: The role of agriculture and international trade // Journal of Cleaner Production. Volume 288, 2021. URL : <https://www.x-mol.com/paper/1341845770582630400>.

УДК 631.15:338.43:581.583 (045)

ТИМОШЕНКО М.М., д-р екон. наук, доц.;

ЖУРАВЕЛЬ С.С., викладач вищої категорії

Житомирський агротехнічний коледж;

ЖУРАВЕЛЬ С.В., канд. с/г наук, доц.

Поліський національний університет

zhuravellsvetlana@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ПОЛІССЯ, ПОВ'ЯЗАНІ З КЛІМАТИЧНИМИ ЗМІНАМИ

Актуальність. На сьогоднішній день у всьому світі спостерігаються різкі кліматичні зміни. При цьому найбільший вплив вони мають на розвиток сільського господарства. В різних країнах по-різному намагаються реагувати на цей процес. Так, наприклад, Нідерланди посідають світові лідируючі позиції щодо закритих споруд, США перейшли на вирощування сільськогосподарських культур методом прямого посіву (No-Till), деякі країни перепрофілюються під вирощування нетрадиційних культур. Така сама гостра проблема спіткала і Україну, оскільки нашим аграріям потрібно відпрацювати життєздатну модель ефективного ведення сільськогосподарського виробництва, яка б дала змогу конкурувати як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Тому в цій публікації розглянуто проблемні тенденції, що відбулися за останні десятиліття, їх причини і наслідки, а також моделі подальшого розвитку українського аграрного сектору як в найближчі десятиліття, так і в подальшій перспективі.

Основні результати. Ми проаналізували основні аспекти розвитку аграрного сектору України в контексті кліматичних змін. При цьому особлива увага приділялася конкретним проблематикам аграрного сектору, пов'язаних не лише зі змінами клімату, але і зі змінами агрофітоценозів, з перепрофілюванням низки сільськогосподарських підприємств під вирощування нетипових для нашої країни (регіону) рослин, зокрема вирощування нетрадиційних та нішевих культур.

Так, до 90-х років минулого століття в Україні спостерігався чіткий регіональний поділ, зокрема головною проблематикою Степового регіону та Криму була забезпеченість сільськогосподарських рослин вологою, а також вторинна засоленість, що була характерна за умов специфіки поливу культур.

Лісостепова зона характеризувалася появою пилових бур під час вегетації сільськогосподарських рослин, а проблемою Полісся було надмірне зволоження, що спричиняло виникнення та проявів водної ерозії. Однак вже в середині 90-х років почали чітко виокремлюватися та проявлятися інші тенденційні залежності, нехарактерні для певних кліматичних регіонів України. Насамперед, це стало причиною безпосередньої діяльності або ж бездіяльності людини, тобто до вищезгаданих проблем додалася антропогенна ерозія. Так, зокрема, якщо взяти зону Полісся, то в середині 80-х років XX століття пилові бурі траплялися один раз на 15 років, то наразі в наш час вони спостерігаються до 6–8 разів на рік. Водночас головна проблема – водна ерозія відійшла на задній план, а внаслідок порушення меліоративної системи замість перезволоження виникла проблема нестачі вологи та закисленість ґрунту.

Зокрема, статистичні дані свідчать, що в середині 80-х років минулого століття з п'яти років – один був посушливий, один – надмірно зволожений, а три роки відповідали середньостатистичним кліматичним показникам, характерним для цієї зони. Нині 3 роки є посушливими, а 2 роки відповідають нормі, тобто перезвожених років наразі практично немає. Подібні зміни відбулися також з температурними режимами, наприклад, в зоні Полісся це призвело до зміщення строків сівби як озимих, так і ярих культур. Такі тенденційні зміни призводять до суттєвих проблем щодо вирощування більшості сільськогосподарських культур та мають негативні наслідки. Зокрема, в 2020 році аграрії Поліського регіону стикнулися з проблематикою пересівів сої та кукурудзи внаслідок пошкодження посівів цих культур низькими температурними режимами, а восени 2020 року – з запізненням строків сівби озимих зернових культур та озимого ріпака. Така ситуація пов'язана з аномальною посухою, що супроводжувалася високими температурними показниками, нетиповими для осіннього кліматичного режиму регіону, що в подальшому поставило під загрозу як розвиток вказаних культур, так і їх перезимівлю. В Поліському регіоні у вересні кількість грантової вологи в 0–10 см шарі ґрунту коливалася на позначці 5–6 %, а в шарі 0–20 см була в межах 10–12 %, тоді як для проростання насіння критичний показник має бути на межі хоча б 25 %. При цьому щільність зложення ґрунту була теж критичною і коливалася в межах 1,3–1,4 мг/см³.

Зважаючи на вищенаведені приклади, науковці та сільськогосподарські виробники намагаються не лише підлаштуватися під відповідні умови, але й ефективно їм протидіяти, шляхом вибору певних культур та сортів, які б оптимально підходили до вирощування в цьому регіоні та були б економічно виправданими. Так, під час вирощування сої в Поліському регіоні варто рекомендувати ультраранні сорти, що, з одного боку, сприятиме надранній сівбі з метою ефективного використання вологи, з іншого боку, вчасному збору урожаю. Водночас в Поліському регіоні почали вирощувати кукурудзу

з вмістом ФАО, характерним для зони Лісостепу, однак це не всі зміни, до яких вдалися аграрії Полісся. Зокрема, до нетипових культур для нашого регіону додалися соняшник, сочевиця, квасоля, сорго, льон олійний, технічна конопля, гарбузи. І разом з тим практично зникли посіви льону-довгунця, посадки хмелю, різко зменшилися посіви традиційних для регіону в минулому культур, таких як овес, жито, гречка.

Однак проблема такої трансформації пов'язана не лише із кліматичними змінами регіону, але й відповідає тенденційним економічним проблемам, що, насамперед, пов'язані з переорієнтацією сільськогосподарських підприємств на високоприбуткові культури та різкого скорочення площ посіву малоприбуткових культур, таких як трави, зокрема конюшини, люцерни, а із бобових культур – люпину та виведення їх із сівозміни. Це, в свою чергу, стало причиною зниження вмісту накопичення та локалізації азоту, зокрема, під час вирощування 1 га люцерни акумулюється за сезон до 300 кг азоту, водночас цей показник у сої коливається лише в межах 70 кг. Тому, на думку деяких науковців, вказані вище причини та їх наслідки мають циклічний характер і пов'язані один з одним.

Великі агрохолдинги практично недотримуються сівозміни та перейшли від полів до масивів. При цьому здебільшого низку культур вирощують як монокультури. Тому глобальні кліматичні зміни якраз і є передумовою діяльності людини в аграрному секторі, як вважають наукові фахівці низки зарубіжних країн та України, саме сільське господарство має найбільший вплив на кліматичні зміни, що відбуваються на нашій планеті.

Висновок

Зважаючи на висвітлені вище основні аспекти та проаналізовані проблематики, особливо що стосується Поліського регіону, важливим є перегляд існуючого співвідношення між вирощуванням певних видів сільськогосподарських культур. Потрібно зменшити загальні площі вирощування таких культур, як озимий та ярий ріпак, соя, посіви соняшнику (не більше 5 від загальних площ Поліського регіону), а на перевагу варто збільшити посіви злаково-бобових трав та сумішок (оптимально 33 % від загальної кількості посівів), збільшити площі посівів сидеральних культур, заборонити спалювання рослинних решток та соломи, зернових та зернобобових культур, перехід на мінімізацію обробітку ґрунту. Одним з дієвих шляхів є переорієнтація сільськогосподарських підприємств на вирощування органічної продукції, відновлення меліоративних систем. Всі ці заходи сприятимуть загальному поліпшенню агроекологічного стану Поліського регіону, можливості саморегуляції та відновлення, як агроландшафту зокрема, так і поліпшенню екосистеми загалом. Однак здебільшого ці зміни можливі лише на законодавчому рівні і мають бути відрегульовані в рамках вже існуючих моделей провідних аграрних країн світу.

УДК 636:7:612.621:636.8:612.621 (045)

КОРЕЙБА Л.В., канд. вет. наук, доц. кафедри хірургії та акушерства
сільськогосподарських тварин;

ГАРАЩУК М.І., канд. вет. наук, доц. кафедри клінічної біохімії та фізіології;

ГУДЗОВАТИЙ Р.С., магістр

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

lyudkorFLK@gmail.com

ВПЛИВ СЕЗОНІВ РОКУ НА ФУНКЦІЮ РОЗМНОЖЕННЯ У САМИЦЬ М'ЯСОЇДНИХ ТВАРИН

Розмноження тварин може ускладнюватися специфічними несприятливими чинниками, зокрема високою температурою навколишнього середовища, інтенсивним сонячним випромінюванням тощо. Середньорічні та середньомісячні значення температури залежать від кількості сонячної радіації, яку отримує поверхня, і сезонних змін циркуляції атмосфери. Зміни температури повітря протягом року майже збігаються з річним надходженням радіації.

Тепловий стрес виникає, коли навколишнє середовище змушує внутрішню температуру тіла перевищувати нормальний діапазон і може мати великий вплив на більшість аспектів репродуктивної функції – це: формування гамет, скорочення тривалості й інтенсивності тічки, ембріональний розвиток, а також ріст та розвиток плода. Потенційний вплив теплового стресу на тварин можна побачити вивчивши сезонні тенденції у репродуктивній функції [1, 4–7].

Мета наших досліджень полягала у вивченні впливу сезонів року на функцію розмноження у самиць м'ясоїдних тварин.

Самиця kota звичайного – це поліциклічна тварина, статевий цикл якої має сезонний характер і пов'язаний з тривалістю світлового дня. Кішка здатна до запліднення впродовж певного часу року. В цей час статевий цикл у неї відновлюється декілька разів. Собака належить до моно- чи дициклічних тварин. Тічка у собак настає декілька разів на рік незалежно від сезону року [2].

Дослідження проводили впродовж 2019–2020 рр. в умовах приватних розплідників для котів та собак міста Дніпро. Періодизацію статевого циклу у самиць kota звичайного та собак проводили за А.П. Студенцовим. Зміну феноменів стадії збудження визначали візуальним спостереженням (зміна поведінки тварини) [3].

Місто Дніпро розташовано в південно-східній частині України з помірно континентальним кліматом, м'якою зимою і теплим (інколи спекотним) літом. В останні роки (2019–2020 рр.) зафіксована найнижча температура повітря у січні становила -20–27 °С і найвища у липні 35–37 °С.

Температура повітря в Дніпрі, так само як і загалом на Землі, має тенденцію до підвищення. Коли температура зовнішнього середовища підвищується, більшість собак шукають прохолодні тіністі місця. Особливо кішки і собаки брахіцефали краще себе почувають прохолодними в жарку пору року.

Нашими дослідженнями встановлено, що в умовах Дніпровського регіону, де влітку за високої температури зовнішнього середовища за теплового стресу лише у частки самиць м'ясоїдних тварин чітко проявлялись ознаки тічки з наступною плідотворною в'язкою.

Так, у 2019 році в червні в умовах розплідників з 30-ти собак породи Померанський шпіц та Вельш Коргі Пемброк були осемінені лише 5 (20 %) тварин. Влітку у 2020 році з 38 собак чіткий прояв ознак тічки мали 13 (34,2 %). З них у 4 (16,16 %) самиць Померанського шпіца у 9 (42,85 %) самиць Вельш Коргі Пемброк тічку і в'язку реєстрували у червні та серпні (табл. 1).

Таблиця 1

**Особливості прояву стадії збудження статевого циклу
у самиць м'ясоїдів за різних сезонів року**

Вид / порода тварин	Загальна кількість тварин	Сезони року											
		зимовий період			весняний період			літній період			осінній період		
		грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад
собаки:		2019 р.											
Померанський шпіц	7	1					2				1		3
Вельш Коргі Пемброк	23	7		6				5					5
кішки:		2019 р.											
Шотландська	105	8	8	13	9	13	6	7	7	8	9	7	10
Екзотична короткошерста	7			2	3								2
собаки:		2020 р.											
Померанський шпіц	24	2	2	2	2	3	2	2		2	3	2	2
Вельш Коргі Пемброк	21	4		4				6		3			4
кішки:		2020 р.											
Шотландська	68	5	8	8	7	3	3	4	4	5	9	8	4
Екзотична короткошерста	6				4	1					1		

Найвищий відсоток осіменіння собак припадав на осінньо-зимовий період в 2019 році – 23 (76,66 %) порівняно з весняно-літнім (у травні та червні реєстрували лише 7 (23,33 %) в'язок. Впродовж 2020 року, окрім спекотного липня, тічку і в'язку реєстрували в усіх 24 (100 %) самиць Померанського

шпіца. У самиць Вельш Коргі Пемброк найвищий відсоток (79,19 %) на в'язку припадав осінньо-зимовий період, найнижчий влітку (червень і серпень) – 42,85 %.

Отже, кількість самиць Померанського шпіца та Вельш Коргі Пемброк, у яких чітко проявлялися ознаки тічки та охоти з наступною плідною в'язкою у жарку пору року (липень-серпень), у 2019 році становила 16,16 % проти 83,33 % в прохолодну; в 2020 – 28,88 % проти 71,11 % відповідно.

У самиць кота звичайного шотландської породи стадія збудження статевого циклу проявлялася в усі сезони року. Впродовж 2019–2020 рр. в умовах розплідників мали чіткий прояв тічки та охоти усі тварини. Найвищий відсоток осіменіння у 2019 року припадав на осінній (24,76–30,88 %), зимовий (27,61–30,88 %) та весняний період року (26,66–19,11 %); дещо нижчий у літній – (20,95–19,11 %) (табл. 1).

В екзотичних короткошерстних кішок стадію загального збудження статевого циклу з наступною в'язкою реєстрували впродовж усього року. Найвищий відсоток осіменіння припадав на зимово-весняний (71,42 %), найнижчий (28,57 %) – в осінній сезони року.

Список використаної літератури

1. Воспроизводительная способность коров в зависимости от их возраста и сезона / М. Куковинец, Т. Шевченко, В. А. Буров, Л. В. Корейба // Актуальні проблеми тваринництва : матеріали I (XIV (XXVI) регіональної конф. молодих вчених. Дніпропетровський ДАУ. Дніпропетровськ, 2005. С. 82–84.

2. Дюльгер Г. П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак. Москва : Колос, 2002. 152 с.

3. Корейба Л. В. Практичне акушерство, гінекологія та штучне осіменіння сільськогосподарських тварин : навч. посіб. Дніпропетровський ДАЕУ. Дніпропетровськ, 2016. Ч. 1. 220 с.

4. Тепло- и холодоустойчивость домашних животных. Эколого-генетическая природа различий / отв. ред. Ю. О. Раушенбах. Новосибирск, 1975. 353 с.

5. Somero, G. N. (2011). Comparative physiology: a «crystalball» for predicting consequences of global change. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 301(1), R1–R14. doi:10.1152/ajpregu.00719.2010.

6. Stokes, C. J., Howden, S. M., Ash, A. J., Garnsworthy, P.C., & Wiseman, J. (n.d.). ADAPTING LIVESTOCK PRODUCTION SYSTEMS TO CLIMATE CHANGE. Recent Advances in Animal Nutrition, 115–134. doi:10.7313/upo9781907284656.007.

7. Romm, J. (2018). Extreme Weather and Climate Change. Climate Change. doi:10.1093/wentk/9780190866112.003.0002.

УДК 631: 372.863 (045)

САМАРІНА М., канд. с/г наук, ст. наук. співробітник, експерт освітніх та науково-виробничих проєктів;

БИКОВ М., агроном-консультант, дорадник

Асоціація «Дунайська Соя»

development.ua@donausoja.org

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН (НА ПРИКЛАДІ СПІВПРАЦІ З ПАРТНЕРСЬКИМИ КОМПАНІЯМИ – ОПЕРАТОРАМИ РИНКУ)

У 2019, 2020 рр. в Європі під посівами сої було задіяно 4343896 і 4044184 га відповідно. При цьому більше третини площ припадало на Україну: 1610000 і 1340000 га. В 2019 було отримано 10014412 т сої (3699000 – в Україні (36,9 %)). У 2020 році – 8980600 т (2770000 – в Україні (30,8 %) [1]. Очевидно, що природно-кліматичні умови України дозволяють вирощувати сою на значних площах.

Однак знання технології часто не забезпечує запланованої врожайності культури, оскільки кожен рік має свої особливості, що впливають на врожайність і рентабельність. Отже, удосконалення технологій, їх «налаштування» під існуючі реалії є пріоритетом не тільки сьогоднішнього дня, але і наріжним каменем під час навчання вирощування сої майбутніх агрономів, фахівців із захисту рослин.

Асоціація «Дунайська Соя» вперше в 2020 році почала розробку освітнього контенту, присвяченого технологіям вирощування не ГМ сої.

Старт освітнього проєкту передбачав отримання навчальних кейсів з вирощування сої різних сортів за традиційною і органічною технологіями. Такі кейси будуть використані в онлайн / оффлайн навчанні, а також у заходах гібридного формату, орієнтованих на студентів і науково-педагогічних працівників аграрних закладів вищої освіти, проведення тренінгів для фермерів, представників сільськогосподарських підприємств.

Під час планування демонстраційних ділянок було взято до уваги умови клімату, агрохімічні показники ґрунту (кислотність, вміст гумусу, лужно-гідролізований азот, рухливі з'єднання Р, К). Під час збору інформації про температурні умови і умови вологозабезпечення локацій в 2020 році було використано можливості супутникового моніторингу полів програми Earth Observing System, а саме <https://eos.com/ru/products/crop-monitoring/>, надані компанією EOS Data Analytics <https://eos.com/company/>.

Однією з важливих практичних складових, що підлягають вивченню і осмисленню в ході освітніх програм з вирощування сої, є вплив кліматичних умов, а особливо посухи і нестачі вологи в ґрунті на проростання сої, її врожайність і якісні показники.

Звіт про результати демонстраційних ділянок, дані з якого щодо органічної та традиційної технологій вирощування сої також будуть використані в освітньому контенті, можна знайти за посиланням [2] або за штрих-кодом:



Важливе місце в ньому посідає саме кліматичний компонент 2020 року.

2020 рік став роком карантинних обмежень, які стимулювали роботу з розвитку освітнього проєкту в онлайн-форматі.

Основним підсумком роботи в 2020 році стала розробка 2 робочих зошитів із традиційної та органічної технології вирощування сої, призначених для студентів спеціальності «Агрономія» та «Захист рослин». Посібники було розроблено у співпраці із експертами та за підтримки партнерських компаній Агрітема, Adama, Euralis, Saatbau, Pottinger, EOS Crop Monitoring, Case IH, а також за участі науково-педагогічних працівників Білоцерківського і Сумського національних аграрних університетів. Посібник із технології органічного виробництва сої було підтримано швейцарсько-українським проєктом «Розвиток органічного ринку в Україні». Посібники прорецензували фахівці галузі.

Робочі зошити можна знайти у повному обсязі за посиланням [3, 4] або за штрих-кодами.

Робочий зошит для виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти рівня «Бакалавр» за напрямом 201 «Агрономія» та 202 «Захист рослин» денної та заочної форм навчання **БІОЛОГІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОІ**



Робочий зошит для виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти рівня «Бакалавр» за напрямом 201 «Агрономія» та 202 «Захист рослин» денної та заочної форм навчання **БІОЛОГІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**



Необхідність удосконалення освітнього контенту, поширення нових практик, підходи до організації співпраці з роботодавцями ілюструють матеріали Аналітичного звіту за результатами першого року проведення експерименту із запровадження пілотного проєкту у закладах фахової передвищої та вищої освіти з підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти [5].

Очевидно, що національний контекст вимагає адаптації зарубіжного досвіду до реалій економіки та стимулює подальший розвиток співпраці асоціації «Дунайська соя Україна» з компаніями – операторами аграрного ринку, аграрними ЗВО.

Подальшу роботу проєкту у напрямі сприяння удосконаленню змісту навчальних дисциплін можна охарактеризувати відомим висловлюванням Римського клубу: «Мислити глобально, проте діяти локально». А саме: роботу буде продовжено із урахуванням кліматичних змін та їх впливу на вирощування сої в різних кліматичних зонах України.

Нині формування блоків майбутньої освітньої програми з сучасних технологій вирощування сої передбачається на основі:

- переваг сої в сівоzmіні;
- підтримки родючості ґрунтів, підвищення врожайності сортів сої, планування комплексного контролю за шкідниками та хворобами.

Розробка освітнього контенту здійснюватиметься в таких напрямках:

- складання сівоzmіни з соєю з метою переривання життєвого циклу шкідників і хвороб, а також запобігання накопиченню хвороб;

- підбір системи основного обробітку ґрунту з урахуванням регіональних особливостей;

- підбір та внесення добрив залежно від забезпеченості ґрунту рухомими формами NPK;

- підбір сортів з урахуванням їх регіональних особливостей і залежно від тривалості вегетаційного періоду, потреби у воді;

- ефективне поводження з рослинними залишками для ґрунтозахисної обробки;

- визначення оптимального періоду внесення післясходових гербіцидів;

- вибір культиватора і оптимального часу культивації.

Враховуючі зацікавленість до вирощування сої не тільки в Україні, але й в інших країнах, де наявні регіональні офіси Асоціації «Дунайська Соя», формування навчальних кейсів у співпраці з аграрними ЗВО, партнерськими компаніями дозволить обмінюватися досвідом та удосконалювати зміст відповідних навчальних дисциплін.

Список використаної літератури

1. URL : https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Activity/Statistics/ds_area_forecast_march2021update_09032021.pdf.

2. URL : https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/ZVI_T_pro_rezultati_demodiljanok_z_viroshchuvannja_soji_za_tradiciinoju_ta_organichnoju_tekhnologijami_2020.pdf.

3. URL : https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/Robochii_zoshit_tradiciina_tekhnologija.pdf.

4. URL : https://www.donausoja.org/fileadmin/user_upload/Downloads/Robochii_zoshit_organichna_tekhnologija_.pdf.

5. URL : <https://nmc-vfpo.com/wp-content/uploads/2020/09/dualna-web-15-53.pdf>.

УДК 633.111.1: 631.816.36 (045)

КЕНЄВА В., аспірант;

БІЛОУСОВА З., канд. с/г наук, доцент;

КЛІПАКОВА Ю., канд. с/г наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

viktoriyakeneva@tsatu.edu.ua

ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИНАМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОЇ ОБРОБКИ

За останні роки все більшого масштабу набуває проблема кліматичних змін: змінюються погодні умови, які супроводжуються підвищенням температури повітря, нестабільною кількістю опадів та відповідними гідрометеорологічними явищами. Все це відображається на продуктивності сільськогосподарських культур, бо якість і величина врожаю залежить від багатьох чинників, однак, насамперед від погодних умов. Оптимальний ріст і розвиток рослин мають супроводжуватися достатньою кількістю вологи та тепла. У Південному Степу України головною проблемою є посушливість, і саме тому це зона ризикованого землеробства. Оптимальні агрометеорологічні умови у цій зоні створюються рідко. Рослини потерпають від надлишку вологи, що призводить до значного зниження врожаю.

Найбільш цінною сільськогосподарською культурою у цьому регіоні є пшениця озима. Пріоритет цієї культури в тому, що вона, по-перше, характеризується високою продовольчою та кормовою якістю зерна, по-друге, має високу транспортабельність та можливість довгого зберігання продукції. Щоб забезпечити високий урожай пшениці озимої потрібно враховувати низку чинників, які сприятимуть оптимальному росту і розвитку рослин.

В умовах Півдня України за нестачі вологи, яка обмежує засвоєння елементів живлення з ґрунту, ефективним заходом є проведення позакореневого підживлення пшениці озимої. За допомогою цієї обробки можна досягти зменшення впливу стресів на рослину. Карбамід швидко проникає через листову поверхню рослин і сприяє посиленню вегетації та розвитку рослин. Оптимальним є поєднання карбаміду разом з сіркою і магнієм, так елементи краще засвоюються. Додавання магнію сприятиме кращому проходженню фотосинтезу та кореневої активності. Також важливим є внесення фосфору та калію, завдяки яким рослини будуть більш стійкими до вилягання, посухостійкими та інтенсивніше проходитиме ріст. Саме тому для позакореневого підживлення були застосовані такі добрива, як карбамід, сульфат магнію та монофосфат калію, які містять всі необхідні

елементи живлення в доступній для рослин формі на час відновлення весняної вегетації, коли активність кореневого живлення ще не досить висока.

Дослідження проводили в умовах провідних підприємств Мелітопольського району Запорізької області впродовж 2018–2020 рр. Використовували сорт пшениці озимої Шестопапівка – найбільш поширений сорт у південно-східному регіоні України, який досягає найкращих результатів вирощування і є першим сортом п'ятого покоління. Позакореневу обробку пшениці озимої проводили із використанням 10 кг/га карбаміду (N_5) водночас із внесенням 2 кг/га сульфату магнію як окремо, так із застосуванням 1 кг/га монофосфату калію. За контроль слугувала обробка лише карбамідом. Обробка відбувалася на початку фази виходу в трубку.

Одним із найбільш важливих показників, який характеризує роботу листового апарату рослин пшениці озимої та має прямий вплив на формування величини врожаю, є площа листової поверхні. Результати проведених досліджень показують, що в 2018–2019 та 2019–2020 вегетаційних роках спостерігалися суттєві відмінності в динаміці формування вказаного показника, які залежали як від погодних умов періоду вегетації, так і від позакореневої обробки рослин у фазу початку виходу в трубку.

Так, у 2018–2019 вегетаційному році максимальна площа листової поверхні рослинами пшениці озимої сорту Шестопапівка була сформована у фазу виходу в трубку. Водночас пік наростання листового апарату в 2019–2020 вегетаційному році припав на фазу колосіння.

За величиною асимілюючого апарату також було відмічено суттєву різницю за роками дослідження. Так, площа листя однієї рослини контрольного варіанта в фазу виходу в трубку в 2018–2019 вегетаційному році перевищувала аналогічний показник 2019–2020 року у 5,4 раза, а у фазу колосіння – у 4,6 раза відповідно. На нашу думку, це пов'язано із різкими коливаннями температури весною 2020 року, що призвело до стресового стану рослин і повільного наростання листків на рослинах, як результат утворювалося коротке і вузьке листя. Загальна площа листової поверхні мала аналогічну тенденцію і коливалася в межах 34,17–48,94 тис. $m^2/га$ у 2018–2019 році та 12,07–12,27 тис. $m^2/га$ у 2019–2020 році.

Застосування для позакореневого внесення сульфату магнію та монофосфату калію сприяло більш активній роботі листового апарату рослин пшениці озимої сорту Шестопапівка, що проявилось у збільшенні площі листя як однієї окремої рослини, так і загальної листової поверхні загалом. Так, за сумісного використання карбаміду та сульфату магнію внаслідок зростання площі листя однієї рослини відбулося збільшення загальної листової поверхні в середньому за роки дослідження на 51 % у фазу виходу в трубку та на 17 % у фазу колосіння порівняно з контролем. Додавання до бакової суміші монофосфату калію сприяло подальшому

зростанню вказаного показника – вдвічі в фазу виходу в трубку та 1,2 раза у фазу колосіння порівняно з контролем.

Таким чином, динаміка формування площі листкової поверхні рослинами пшениці озимої сорту Шестопалівка здебільшого була зумовлена погодними умовами періоду вегетації за значного впливу чинника позакореневої обробки рослин мінеральними добривами.

УДК 504.7:631.11 (045)

ВОЛКОВА Н.І., викладач;

БАЩЕВАНЖИ Н.В., викладач

Відокремлений структурний підрозділ Ногайського фахового коледжу

Таврійського державного агротехнологічного університету

імені Дмитра Моторного

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЕКСТРЕМАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЯВИЩ НА РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Впродовж останніх декількох десятиліть людство стикається зі зростаючою кількістю непередбачуваних катаклізмів. Глобальна зміна клімату стала однією з найнагальніших екологічних проблем, до вирішення якої прикута увага людства. Її наслідками є небезпечні погодні катаклізми, різкі зміни погоди, паводки, повені, сильні вітри, зливи і дощі, град, посухи, що призводять до значних екологічних та економічних збитків у всьому світі.

Розглянемо, як зміна клімату саме в Україні в довгостроковій перспективі впливатиме на сільське господарство. Дослідження зміни клімату у ХХІ сторіччі в Україні активно проводять, а також значно допомагають дані західноєвропейських досліджень, які, зокрема, розглядають і Україну.

Сільське господарство є вразливим до зміни клімату через зміни екосистем, зменшення продуктивності сільськогосподарських культур. Середня температура в Україні зросла на 0,6 °C (а за останні 100 років на 0,8 °C), тож зміщення природних зон уже відбувається в Україні і має наслідком появу не типових видів рослин та тварин. Тваринництво в Україні внаслідок зміни клімату зменшуватиметься через зменшення продуктивності багатьох порід худоби, поширення хвороб та зменшення площ земель, придатних для випасу худоби.

Міжурядова група експертів з питань зміни клімату визначає сільське господарство як один з найбільш уразливих до зміни клімату секторів економіки та визнає роль заходів з адаптації для мінімізації збитків. Продуктивне і стійке сільське господарство потребує застосування ресурсоощадного землеробства, агролісомеліорації, комплексної боротьби зі шкідниками.

Враховуючи ймовірні загрози соціально-економічному розвитку та зокрема агроресурсному потенціалу, які можливі зі зміною клімату, існує нагальна проблема в підвищенні адаптації до зміни клімату окремих галузей національної економіки, зокрема в аграрній сфері.

Головними перешкодами для адаптації сільського, лісового та рибного господарств до зміни клімату є:

- низький рівень інституційної спроможності органів державної влади щодо стратегічного планування і проведення конкретних ефективних дій та системних заходів у сфері зміни клімату;
- відсутність дієвих заходів з адаптації до зміни клімату для сільського, лісового та рибного господарств, скоординованих зі стратегіями і планами розвитку інших секторів економіки та регіональними стратегіями розвитку;
- недостатня обізнаність та рівень знань у сільськогосподарських виробників, особливо малих, щодо існуючих практик з адаптації до зміни клімату та низьковуглецевого розвитку аграрного сектору;
- недостатня кількість системних наукових досліджень з різних аспектів впливів зміни клімату, вразливості, ризиків, варіантів дій для підгалузей аграрного сектору;
- недостатність енергоефективних і ресурсощадних технологій, невикористання відновлюваних джерел енергії та технологій для збереження та поліпшення родючості ґрунтів;
- низька увага до питань адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств з боку громадянського суспільства та органів державної влади у галузі сільського господарства в умовах перманентних економічних проблем у державі;
- несформований контекст регіональної політики у сфері адаптації до зміни клімату, у тому числі слабким місцевим інституційним потенціалом у розробці й реалізації таких заходів на рівні об'єднаних територіальних громад.

Органічне сільське господарство поряд із безперечними вигодами для довкілля сприяє також розвитку соціальної сфери села, оскільки, за даними ООН, у такому виробництві використовується в середньому на 30% більше робочої сили, ніж у традиційному землеробстві.

Висновок

Політики з адаптації до зміни клімату аграрного сектору України слід розробляти з урахуванням міжнародних прикладів. Разом з тим вони мають враховувати національні та галузеві особливості, зокрема оцінки вразливості, існуючу нормативну базу і рівень спроможності державного управління.

Приклади політик з адаптації, які було запроваджено або які розробляються різні країни, що можуть враховуватися під час розробки заходів політики з адаптації аграрного сектору України, охоплюють:

- а) програму аграрного страхування (Австрія);

- б) систему раннього попередження про посухи для фермерів (Німеччина);
- в) моніторинг та оцінку ризиків екстремальних погодних явищ (Німеччина);
- г) субсидії для встановлення систем крапельного зрошення (Індія);
- д) субсидії на насіння (Казахстан);
- е) раду управління посухами у сільському господарстві (Туреччина);
- є) базу даних земельних ресурсів і ґрунтів та інформаційну систему ґрунтів (Туреччина);
- ж) дорадчу службу для фермерів у Шотландії (Велика Британія).

Нам більше не потрібно запитувати себе, чи відбуваються зміни клімату і чи спричинені вони діяльністю людини. Натомість ми повинні спитати себе: «Що можу зробити саме я і зараз?»

УДК 551.583:635.1/.8:631.5 (045)

РАЗАНОВ С.Ф., д-р с/г наук, проф.;

ПІДДУБНА А.М., аспірант

Вінницький національний аграрний університет

antoni2108@ukr.net

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Зміна клімату сьогодні є світовою екологічною загрозою, яка помітно впливає на розвиток сільського господарства. У глобальному масштабі зміна клімату є викликом, з яким стикається населення їх соціально-економічна діяльність та продовольча безпека. Одним із негативних наслідків зміни клімату є підвищення температури повітря та зниження кількості опадів, що викликає негативний вплив на сільське господарство зокрема на рослинництво [2].

Вплив клімату на вирощування продукції овочівництва очевидний, адже воно, як і кожна галузь сільського господарства, тісно пов'язане з інтенсивним використанням основних природних ресурсів, вологи і тепла. Оцінювання наслідків глобальних змін клімату здійснюється на основі аналізу балансу позитивних та негативних тенденцій. Негативні наслідки змін клімату для овочівництва – це зниження родючості ґрунтів; збільшення ступеня поширення шкідників та хвороб сільськогосподарських культур; збільшення частоти екстремальних явищ, пов'язаних із водним режимом. Позитивні наслідки змін клімату: зростання тривалості вегетаційного періоду; поширення на північ зони вирощування теплолюбних сортів [3].

Одним із пріоритетних соціальних завдань сьогодення є забезпечення населення України в достатній кількості високоякісними продуктами харчування. Серед продуктів харчування рослинного походження широкий попит серед населення має овочева продукція. Вона характеризується високим вмістом біологічно-активних речовин, зокрема: вітамінами, мінеральними речовинами, флавоноїдами, пектинами тощо. Споживання продукції овочівництва забезпечує надходження в організм людини життєво необхідних речовин. Крім того, овочева продукція має стимулювальні властивості, підвищуючи імунну функцію живих організмів [1].

Продукція овочівництва набуває зростаючого попиту серед населення. Поряд з цим підвищуються і вимоги до її якості. Відомо, що якість залежить від екологічного стану, ґрунтів, технологій їх вирощування, кліматичних чинників, сортової приналежності та ін. Кліматичні чинники в сучасних умовах різко змінюються, а саме на території України екстремальні погодні явища помірно збільшують інтенсивність упродовж останніх 20 років. Спостерігається підвищення на 1,0–2,0 °С температури повітря влітку та на 1,0–4,0 °С підвищення абсолютних максимумів температури повітря [6].

Певні зміни відбулися і у технології вирощуванні овочевих культур, а саме обробітку ґрунтів, підживленням та розширенням спектра сортової приналежності. За таких умов виникає потреба в оптимізації виробництва продукції овочівництва в умовах інтенсифікації галузі рослинництва на фоні сучасних природно-кліматичних чинників, яке ґрунтується на:

- дослідженні агроекологічних показників ґрунтів;
- вивченні тривалості вегетаційного періоду сортової приналежності, обробітку ґрунту, способів підживлень та захисту від бур'янів і шкідників на якість овочевої продукції та рівень накопичення в ній Pt , Cd , Zn та Cu ;
- оптимізації на підставі одержаних результатів досліджень технологічних аспектів вирощування овочевих культур;
- провадженні еколого-економічної ефективності вирощування овочевої продукції за сучасних умов клімату [4].

Вирішення цих завдань має соціальний чинник забезпечення населення України в достатній кількості безпечною овочевою сировиною [5].

Список використаної літератури

1. Безуглий М. Д., Кваша С. М. Стан, основні тенденції розвитку сільського господарства України // Економіка АПК. 2012. № 4. С. 3–15.
2. Божко Л. Ю. Клімат і продуктивність овочевих культур в Україні : монографія. Одеса : Екологія, 2010. 368 с.
3. Разанов С. Ф., Вітер Н. Г., Ткачук О. П. Екологічна та техногенна безпека : навч. посіб. для вивчення дисципліни. Вінниця : РВВ ВНАУ, 2013. 125 с.

4. Трещов М. М. Методи оцінювання конкурентоспроможності продукції // Економічний простір : зб. наук. пр. № 23/1. Дніпропетровськ : ПДАБА, 2009 С. 118–126.

5. Царенко О. М. Основи екології та економіка природокористування : навч. посіб. для студ. вузів. Суми : Університетська книга, 2004. 399 с.

6. Як впливає зміна клімату на ведення сільського господарства в Україні. 12 грудня 2018. URL : <https://kurkul.com/akademija-fermerstva?Filters%5B%5D=1468>.

УДК 551.583:633.1:631.5 (045)

РАЗАНОВ С.Ф., д-р с/г наук, проф.;

ГУСАК О.Б., аспірант

Вінницький національний аграрний університет

lanova1982@ukr.net

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Ще на початку 2000 рр. у світі фіксували зниження врожайності злакових культур через нестачу води і підвищення температури. Зима почала ставати коротшою або взагалі зникати, а неочікувані приморозки та затяжна спека траплялися дедалі частіше.

Останнім часом в Україні з кожним роком спостерігаються аномальні погодні явища (низька кількість опадів, підвищення температури повітря протягом року), які раніше відбувалися украй рідко і нехарактерні для клімату нашої країни. Такі аномальні явища характеризуються різкими перепадами тиску, що є наслідком нестабільності та значним коливанням температур впродовж недовгих проміжків часу. Встановлено, що кількість аномальних явищ на території нашої країни постійно зростає.

Доведено, що температура навколишнього середовища є найважливішим чинником, що визначає можливості та строки вирощування сільськогосподарських культур. Біологічні та хімічні процеси трансформації елементів живлення, що відбуваються у ґрунті, перебувають у прямій залежності від температурного режиму. Теплозабезпеченість посівів злакових характеризується сумою середньодобових температур повітря вищих за 10 °С впродовж періоду вегетації. Як високі, так і низькі температури порушують перебіг біохімічних процесів у клітинах, і тим самим можуть викликати в них незворотні зміни, що призводять до припинення росту та гибелі рослин [6].

Підвищення температури до 25–28 °С збільшує активність фотосинтезу, а за подальшого її зростання починає істотно переважати дихання над фотосинтезом, що призводить до зниження маси зерен злакових рослин. Тому

більшість сільськогосподарських культур злаків за температури вище 30 °С, витрачаючи вуглеводи на дихання, не забезпечують, як правило, приросту врожаю. Зниження температури докiлля з 25 до 10 °С зменшує iнтенсивнiсть фотосинтезу та рiст рослин в 4–5 разiв [6].

Теплозабезпеченiстю вегетацiйного перiоду злакових значно зумовлюється структура посiвних площ та можливiсть вирощування бiльш продуктивних пiзнiостиглих культур, якi тривалий час можуть використовувати сонячну енергiю на формування врожаю або проводити повторнi посiви пiсля раннiх культур. Тобто набiр культур та технологiй є динамiчно змiнним [6].

Цi чинники певною мiрою впливають на обмiн поживних речовин в злакових рослинах, зокрема i шкiдливих, що визначає як iх врожайнiсть, так i якiсть зерна злакiв.

Крiм того, глобальне потеплiння спричиняє посилене розмноження i мiграцiю комах-шкiдникiв сiльськогосподарських культур. Багато комах iз пiдвищенням температури швидко розселяються в тих рeгiонах, що ранiше були для них недоступними через недостатню кiлькiсть тепла. У бiльш теплих клiматичних умовах комахи шкiдники починають розвиватися в бiльш раннi перiоди i пошкоджувати рослини, якi не встигли змiцнiти, що призводить до значних втрат урожаю [5]. Ужe можна спостерiгати, як змiна клiмату призводить до поширення серед рослин злакових культур на територiї України рiзнi патогеннi органiзми: шкiдникiв, бур'янiв та бур'янiв-паразитiв. Особливу увагу варто придiлити зростанню бур'янiв завдяки сприятливим клiматичним умовам для iх перезимiвлi. I ось роками вiдпрацьованi системи захисту рослин вже виявляються не такими дiєвими, як ранiше.

Такi аномальнi явища негативно позначаються на врожайностi сiльськогосподарських культур, зокрема на пшеницi. Вiдомо що фактичний врожай може бути до 30 % нижчим за запланований в умовах посушливих рокiв з низькою кiлькiстю опадiв [1].

Вплинути на змiну клiмату та її наслiдки, такi як пiдвищення температури, посухи, аномальнi погоднi явища, у сучасних умовах неможливо, а з часом цi прояви можуть ставати частiшими.

Можливiсть подолати негативний вплив за змiни клiмату на результативний хороший урожай єдина – напрацьовувати кроки iз запобiгання втратам урожаїв злакових. Це створення нових сортiв злакових рослин, що долатимуть усi негативнi чинники впливу на якiсть урожаю вiд хвороб до шкiдникiв, а також будуть бiльш стiйкими до рiзних стресових факторiв у сучасних змiнах клiмату. Деякi з прогнозiв змiн врожайностi пшеницi запевняють, що внаслiдок змiни клiмату буде збiльшення врожайностi в тих рeгiонах, де врожаї цiєї культури нiколи не були високими. Усi iншi прогнози та перспективи не радують нас хорошими результатами врожайностi злакових культур в майбутньому.

Список використаної літератури

1. Анна Даниляк. Агровиробництво vs зміна клімату хто кого?! 18 травня 2020. URL : <https://ecoaction.org.ua/ahro-vs-zmina-klimatu.html>.
2. Галина Трипольська Як проявляється зміна клімату в Україні? 9 червня 2020. URL : <https://calendar.boell.de/uk/event/zelena-akademiya-2021>.
3. Екологічні наслідки глобального потепління клімату в землеробстві. URL : http://www.ebooktime.net/book_17_glava_34_9.EK.
4. Казакова І. Вплив глобальних змін на ґрунтові ресурси та сільськогосподарське виробництво // Agricultural and Resource Economics : International Scientific E-Journal. 2016. Vol. 2. № 1. С. 21–44. URL : <https://www.are-journal.com>.
5. Коробських І. О. Кліматичні зміни та сільське господарство // Збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квітня 2019 р. ДУ НМЦ «Агроосвіта». Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. С. 32–33.
6. Тимчук В. М., Тимчук С. М. Вплив кліматичних змін на ведення агробізнесу // Агробізнес сьогодні. 14.04.2016.
7. Ткачук В. П., Сторожук В. В., Тимощук Т. М. Забур'яненість та продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої залежно від строків сівби і норм висіву // Вісник ЖНАЕУ. 2017. Т. 1, № 1 (58).
8. Як впливає зміна клімату на ведення сільського господарства в Україні. 12 грудня 2018 р. URL : <https://kurkul.com/spetsproekty/425-yakvp-livaye-zmina-klimatu-na-vedennya-silskogo-gospodarstva-v-ukrayini?fbclid= wAR0BMNBE4ey7vL4fSj1c9ozZK5N8F2CXd2XCgF6E6MwVKXzYmbR6iV3>.

УДК 631.527:633.15 (045)

КАРПЕНКО О.Ю., канд. с/г наук, доц. кафедри землеробства та гербології;

САНДУЛ О.Л., магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВПЛИВ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва сприяє не тільки підвищенню продуктивності полів, а й створенню сприятливих умов для розвитку і поширення бур'янів, шкідників та збудників хвороб сільськогосподарських культур [2, 6].

Але, захищаючи врожай, необхідно завжди прогнозувати наслідки. Дуже часто під захистом рослин розуміють лише використання хімічних

препаратів, особливо не задумуючись над нормами і строками внесення. Особливо навантаження пестицидами проявляється у разі впровадження інтенсивних технологій, які передбачають всебічне використання агрохімікатів. Рідко враховують економічні пороги шкодочинності бур'янів, шкідників та збудників хвороб, а також інші головні вимоги регламенту застосування хімічних засобів [1, 4].

Використання пестицидів у таких масштабах призводить до забруднення навколишнього середовища і продукції сільськогосподарського виробництва токсичними речовинами, які можуть призвести до непередбачуваних наслідків.

Потенційна загроза пестицидів, їх нагромадження в навколишньому середовищі потребує досконального вивчення та впровадження екологічного землеробства [7, 5].

Мета і завдання. Метою дослідження є визначення найбільш ефективної системи землеробства під кукурудзу на зерно в умовах Правобережного Лісостепу України, спрямовану на збереження та відтворення родючості ґрунту.

Для досягнення цієї мети передбачалося вирішення таких завдань:

- визначити вплив біологічної активності ґрунту в посівах кукурудзи;
- визначити вплив на характер та інтенсивність мікробіологічних та біохімічних процесів ґрунту;
- визначити урожайність кукурудзи залежно від системи землеробства.

Умови виконання дослідів. Дослід проводили у 2019–2020 рр. у стаціонарній сівоzmіні з наступним чергуванням культур: горох – пшениця озима – цукровий буряк – ячмінь – кукурудза на зерно. Сівоzmіна розміщена в польовій лабораторії кафедри землеробства та гербології у ВП «АДС» НУБіП України, с. Пшеничне Васильківського району Київської області.

Методика виконання. Закладку польового дослідів та проведення всіх спостережень проводили за загальноприйнятими в землеробстві методиками польових дослідів.

Результати дослідів. Для з'ясування питання впливу різних систем землеробства та заходів основного обробітку ґрунту ми провели дослідів з кількісного та видового складу мікроорганізмів.

За алелопатичним потенціалом прикореневого середовища дозволяє метод прямого біотестування на крес-салаті та мікроорганізм чутливий до умов *Azotobacter*. Кращі ґрунтові умови склалися в екологічній і біологічній системі землеробства за полицево-безполицевого обробітку ґрунту. Обростання грудочок *Azotobacter* становило на рівні 98–100 %.

Результати дослідів чисельності мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп за різних систем землеробства свідчать про те, що варіанти з промисловою системою відзначаються меншою загальною чисельністю мікроорганізмів: органотрофні на 16–43 %, неспоріві – 47–67 %. Це свідчить

про наявність легко рухомих органічних речовин. Проте коефіцієнт мінералізації іммобілізації вищий за умов промислової системи, що свідчить про мінералізацію азотвмісних речовин.

Коефіцієнт оліготрофності демонструє забезпечення ґрунту легкозасвоюваними поживними речовинами. В нашому дослідженні дефіцит поживних речовин спостерігався у варіанті біологічної системи землеробства за умов поверхневого обробітку ґрунту ($K_{ол} = 0,7$), а за умов екологічної – 1,38, промислової – 1,37.

Індекс педотрофності вказує на загальну структуру мікробного ценозу.

Найбільша кількість відмічена за екологічної системи землеробства за полицево-безполицевого обробітку ґрунту [3].

Висновок

Промислова система землеробства забезпечує високу штучну урожайність, що підвищує собівартість продукції. За екологічної системи формується значний рівень природної родючості ґрунту, що позитивно впливає на функціональні властивості мікроорганізмів ґрунту, знижується собівартість продукції внаслідок того, що не використовували вартісні препарати.

Список використаної літератури

1. Алтухова Т. В. Эффективность применения различных гербицидов в посевах кукурузы на зерно // Кукуруза и сорго. 2005. № 2. С. 20–22.
2. Даниленко Ю. П., Любименко Т. А. Совершенствование технологии возделывания кукурузы – основной путь повышения урожайности // Кукуруза и сорго. 2003. № 6. С. 2–3.
3. Карпенко О. Ю., Рожко В. М. Вплив попередників на фітотоксичність ґрунту в посівах кукурудзи на зерно // Наукові доповіді НУБіП. 2015. № 4 (53). URL : http://www.nbu.gov.ua/e-journals/2015_4/index.html.
4. Основи землеробства і рослинництва : навч. посіб. / С. П. Танчик, В. М. Рожко, О. Ю. Карпенко, А. А. Анісімова. 2-ге вид., доповн. і перероб. Київ : НУБіП України, 2019. 259 с.
5. Технологія виробництва продукції рослинництва : навч. посіб. / Ю. П. Манько, С. П. Танчик, О. А. Цюк [та ін.]. Київ : НУБіП України, 2019. 220 с.
6. Ткаліч Ю. І. Оптимізація площі живлення – основа високих урожаїв кукурудзи // Хранение и переработка зерна. 2002. № 3. С. 27–29.
7. Assimilation apparatus indices of maize plants under conditions of the right bank forest steppe of Ukraine / O. Y. Karpenko, A. O. Butenko, V. M. Rozhko [et al.] // Modern Phytomorphology 15: 1–5, 2020.

УДК 504.7:631.11 (045)

СТЕПАНЧУК Л.О., викладач технологічних дисциплін

ВСП «Золотоніський фаховий коледж ветеринарної медицини БНАУ»

stepanchuk8782@gmail.com

**ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ.
МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ В УМОВАХ ВСП «ЗОЛОТОНІСЬКИЙ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ БНАУ»**

Ми пізнаємо цінність води лише коли колодязь пересихає.

Бенджамін Франклін

Проблеми якісної питної води в сучасному світі хвилюють не лише багатьох науковців та дослідників, але і нас – простих жителів нашої планети. За останні роки хімічний та біологічний склад води в Україні суттєво змінився внаслідок кліматичних змін, що з кожним роком все більше і більше дають про себе знати.

Вода, виявляється, не тільки приносить життя, але і забирає його. Адже статистичні дані дуже вражають людську свідомість, відкривають нам, лякаючи, картину смертності людей та тварин від інфекцій, які містяться у питній воді. Доведено, що понад 80 % хвороб передається саме через вживання водних ресурсів. Щороку на планеті вмирає 25 мільйонів людей від подібних хвороб, тому вживання якісної питної води залишається актуальним не лише для людей, але і для застосування її в годівлі сільськогосподарських тварин.

Найбільшими споживачами води є сільське та комунальне господарство, а також промисловість. Студенти ВСП «ЗФКВМ БНАУ» провели лабораторну роботу з дослідження води відібраних зразків Черкащини, Полтавщини, Херсонщини.

Для визначення основних фізичних властивостей води було відібрано декілька проб з дотриманням спеціальних правил та вимог. Для аналізу було взято 1–2 л води в скляний стерильний посуд з притертим металевим корком. Проби відбирали з шахтних колодязів вранці до забору води і ввечері пізно після розбору води. Із річок, ставків, озер та інших природних джерел проби брали з глибини 0,5–1 м на віддалі від надбережжя 1–2 м. За централізованого та децентралізованого водопостачання проби відбирали з проточних кранів, попередньо профламбувавши отвір, через який вода потрапляє до споживача протягом 1 хв та почекавши протягом 10–15 хв поки вода стече.

Відібрані проби досліджували на наявність запаху, смаку, кольору, прозорості та вміст рН, ступінь очищення води приладом TDS (ТДС)-метром відповідно до вимог основних інструкцій лабораторних досліджень.

Результати дослідження свідчать про те, що запах відібраних проб води за $t\ 20\ ^\circ\text{C}$ були природні, що притаманно воді, а за нагрівання до $t\ 60\ ^\circ\text{C}$ одна з досліджуваних проб свідчила про наявність штучного різкого (йодованого) запаху, що робить її небезпечною для вживання.

Смак води визначають безпосередньо на місці відбору води (якщо вода безпечна в епідеміологічному відношенні) її набирають до ротової порожнини близько 15 мл, не ковтаючи на 1–3 с, потім рот прополіскують розчином перманганату калію (1:2000). Ці зразки не мали сторонніх присмаків. Відомо що смак води певною мірою залежить від багатьох чинників, а саме: температури, мінерального складу, концентрації розчинених у ній газів (кисню і вуглекислого газу), солей та інших мінеральних речовин.

Оцінку колірності води відібраних зразків води визначали за допомогою методу якісної проби. Проби наших зразків порівнювали з платиново-кобальтовою шкалою. В нашому випадку забарвлення не виявили, тому колірність становила менше 10° . Питна вода в такому випадку є безбарвною, некаламутною рідиною, придатною до споживання.

Прозорість визначали висотою стовпчика води в сантиметрах, через який ще можна читати текст, надрукований шрифтом № 1 (шрифт Снелла). Для цього в циліндр висотою понад 50 см наливали воду з досліджуваного зразка, доки було можливо прочитати цей шрифт, який попередньо підклали під дно. Потім лінійкою зробили заміри висоти стовпчика води від дна циліндра до країв, там де вона містилась. Прозорість питної води цих зразків становила не менше 30 см, що є нормою для подальшого використання.

pH води визначали за допомогою лакмусового індикаторного паперу, який реагував на лужне чи кисле середовище у разі занурення його в цю рідину протягом 30 с. Отриманий колір порівнювали з відповідною шкалою. У всіх зразках pH було в нормі від 6–9 згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

TDS (ТДС)-метром визначили ступінь очищення води цих проб. Прилад, попередньо відкалібрований, занурювали до відповідної позначки на ньому в воду цих зразків і стежили за цифровим табло на ньому. Дані, які з'являлися протягом 10–30 с на табло, визначили ступінь очищення тієї чи іншої проби. В нашому випадку лише один зразок з багатьох показав найкращий ступінь очищення, решта зразків продемонстрували прийнятні та сумнівні результати для її споживання, тобто якість за багатьма показниками підходила до технічної води, непридатної для вживання як під час харчування людей, так і під час годівлі тварин.

Результати досліджень показали, що вода цих зразків є відносно придатною для споживання як для людей, так і тварин, тому для пиття, щоб зберегти своє здоров'я та здоров'я оточуючих, все ж таки краще використовувати очищену воду за допомогою механічних, фізичних, біологічних та хімічних способів.

УДК631.5:633.854.78 (045)

ХАРЧЕНКО В.В., магістр;

КАРПЕНКО О.Ю., канд. с/г наук, доц. кафедри землеробства та гербології,
науковий керівник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

elena.karpenko.69.ms@gmail.com

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ ЖИВЛЕННЯ

Актуальність теми. Отримання високих і сталих врожаїв можливе завдяки провадження у виробництво нових гібридів високоолеїнового соняшнику та оптимізації живлення [1, 3].

Мета і завдання та методика виконання досліджень. Метою наших досліджень для оптимізації технології вирощування високоолеїнового соняшнику передбачалося вивчення на фоні чотирьох гібридів (Полла, Сальвадор, Романтик, Ароматик) трьох систем удобрення (без добрив – контроль, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$).

Дослідження проводили на чорноземах типових малогумусних у ТОВ «НВФ Урожай» Корсунь-Шевченківського району Черкаської області. Ґрунтово-кліматичні умови господарства характерні для зони.

Під час проведення дослідження та експериментів користувались методичними рекомендаціями з проведення польових та лабораторних дослідів із соняшником та іншими методичними рекомендаціями.

Досліди супроводжувалися фенологічними спостереженнями, обліком біометричних показників, які проводили на 10 закріплених рослинах у двох несуміжних повтореннях кожного варіанта. Спостереження за розвитком рослин здійснювали для встановлення фаз: сходи, утворення кошика, бутонізація, цвітіння, фізіологічна і повна стиглість, після завершення цвітіння, а діаметр кошика – наприкінці вегетації.

Урожай насіння збирали зі всієї площі облікових ділянок вручну. Олійність насіння визначали методом Сокслета [2, 5].

Результати досліджень. Внаслідок особливостей погодних умов у різні роки досліджень відмічено різницю у насінні та тривалості фенологічних фаз розвитку гібридів соняшнику.

Із збільшенням норми внесення мінеральних добрив відбувається подовження вегетації [3, 6]. Так, внесення добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ призводило до збільшення вегетаційного періоду на 2–3 доби. Зі збільшення норми внесення добрив до $N_{60}P_{60}K_{60}$ вегетація рослин соняшнику збільшувалася на 11–13 днів, що пов'язано з подовженням функціонуванням асиміляційного апарату, а відповідно і накопиченням пластичних речовин у сім'янці.

Рослини соняшнику найбільшу площу листків формували у фазу цвітіння. Після закінчення фази цвітіння відмічається поступове її зменшення, що зумовлено підсиханням листків, особливо нижнього ярусу. Збільшення норми мінеральних добрив до $N_{30}P_{30}K_{30}$ збільшувало площу листків на 9,5–14 %. За умови збільшення норми до $N_{60}P_{60}K_{60}$, площа листового апарату збільшилася на 29–36 %, що зумовлено більш інтенсивною фотосинтетичною діяльністю посівів. Максимальну площу листової поверхні у досліді формували рослини гібриду Сальвадор – 38,2 тис. м²/га, а найменшу – гібрид Іоллна – 22,3 тис. м²/га.

Нашими дослідженнями встановлено, що урожайність гібридів соняшнику зумовлена генетичними та морфобіологічними особливостями, погодними умовами як на початку вегетації, так і у період цвітіння кошика та наливання насіння, а також рівнем забезпечення рослин елементами живлення протягом вегетаційного періоду.

Найбільшу врожайність насіння в досліді сформував гібрид Іоллна з урожайністю 2,55–3,76 т/га, потім гібрид Сальвадор 2,04–3,11 т/га. Гібриди Романтик і Ароматик виявилися найменш урожайними – 1,57–2,15 і 1,45–2,03 т/га відповідно. Це пов'язано з їх групою стиглості. Так, ці гібриди належать до середньостиглої групи стиглості. Період цвітіння кошика припав на період високих температур і низької відносної вологості повітря, що зумовило погане запилення.

Мінеральні добрива істотно зумовлювали величину врожайності [2, 4]. На варіанті без добрив урожайність соняшнику коливалася від 1,45 до 2,55 т/га. За внесення мінімальної норми $N_{30}P_{30}K_{30}$ урожайність насіння зросла на 11,8–27,8 %. Найбільш реагували на внесення добрив гібриди соняшнику інтенсивного типу, зокрема Іоллна і Сальвадор.

Застосування максимальної норми мінеральних добрив сприяло значному підвищенню урожайності. Найвищу врожайність відмічено у гібрида Іоллна – 3,76 т/га. Дещо нижча була у гібрида соняшнику Сальвадор – 3,11 т/га, а найнижчий рівень зафіксовано під час вирощування гібриду Ароматик – 2,03 т/га.

Отже, за рівнем урожайності високоолеїновий соняшник не поступається класичному лінолевому із вмістом лінолевої кислоти 55–60 %. Досліджувані гібриди соняшнику Іоллна та Сальвадор є інтенсивного типу, які для реалізації генетичного потенціалу потребують внесення підвищених норм мінеральних добрив за умови середнього забезпечення ґрунту елементами живлення. Проте збільшення норми до $N_{60}P_{60}K_{60}$ призводило до зниження олеїнової кислоти до 71,1–75 %, а тому реалізувати цей соняшник за вартістю високоолеїнового буде неможливо, оскільки нижча межа вмісту олеїнової кислоти має становити 84 %.

Висновок. Плануючи внесення добрив під високоолеїнові гібриди, треба мати на увазі, що мінеральні добрива суттєво впливають на якість

насіння та жирнокислотний склад олії. Тому необхідно використовувати збалансовані норми внесення азоту, фосфору та калію відповідно до даних аналізу ґрунту. Рекомендовано співвідношення $N : P : K = 0,5 : 1,0 : 1,2$. Надмірне азотне живлення збільшує вміст в насінні лінолевої кислоти. Оскільки в умовах посухи в олії високоолеїнового соняшнику зменшується вміст олеїнової кислоти, рекомендується додавати у живленні рослин антистресанти і мікродобриво.

Список використаної літератури

1. Зайцев О. М. Запровадження нових гібридів соняшнику – шлях до підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва // Пропозиція. 2002. № 8. С. 50–52.
2. Танчик С. П., Рожко В. М., Карпенко О. Ю. Землеробство з основами ґрунтознавства. Київ : Прінтеко, 2020. 443 с.
3. Серeda С. А. Актуальні проблеми насінництва соняшнику // Економіка АПК. 2001. № 8. С. 37.
4. Скалецька Л. Ф. Соняшник // Агроном. 2009. № 4. С. 8–11.
5. Post Harvest Siderates Impact on the Weed Littering of Maize / O. Yu. Karpenko, V. M. Rozhko, A. O. Butenko [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. № 9 (3). P. 300–303. URL : http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=C1kNLGhEpS7uwd5onAZ&page=5&doc=44.
6. Nitrogen balance in short crop rotations under various systems for restoring sod-podzolic soil fertility / M. M. Parkhomenko, A. I. Lychuk, A. O. Butenko [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. 2021 № 11 (2). P. 67–71.

УДК 639.3 (045)

ШЕВЧЕНКО В., канд. с/г наук, доц.;

КОРНІЄНКО В., канд. с/г наук, доц.

Херсонський державний аграрно-економічний університет

office@ksau.kherson.ua

СУЧАСНИЙ ВПЛИВ КЛІМАТУ НА РОЗВИТОК АКВАКУЛЬТУРИ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Аквакультура сьогодні – одна з найбільш швидкозростаючих галузей харчового виробництва в світі. На тлі стагнації обсягів світового промислу гідробіонтів за останні майже чверть століття середньорічний приріст виробництва продукції аквакультури становив близько 8 %, а частка її

продукції в загальному обсязі виробництва і вилову гідробіонтів у 1990 р. становила 17 %, а у 2018 р. досягла 46 % і щороку зростає.

Найбільш динамічний розвиток аквакультури спостерігається у країнах, що розвиваються, де аквакультурі відведена важлива роль у вирішенні низки соціально-економічних проблем, у першу чергу – задоволення харчових потреб і бідності, завдяки масовому виробництву недорогих харчових продуктів для власних потреб, забезпеченню зайнятості населення.

Найбільш динамічно збільшується вирощування кісткових риб у внутрішніх водоймах та молюсківництво. При цьому світова тенденція свідчить про зростання рівня інтенсифікації рибництва, тобто вирощування риби з використанням кормів.

Все це перебуває в ключі потенційних можливостей України. Україна має значний виробничий потенціал і давню історію розвитку вітчизняної прісноводної аквакультури, а саме – рибництва у внутрішніх водоймах.

Під час переходу до багатуукладної ринкової економіки протягом 90-х рр. XX ст. рибна галузь, як і весь аграрний сектор України, опинилася у найважчих умовах серед усіх галузей економіки. Формально виробничі потужності залишилися на рівні 80-х років. Так, площа ставів у 2013–2015 роках була в межах 94–122 тис. га, садків та басейнів 40 та 70 тис. м² відповідно. Але в нових умовах господарювання, за відсутності державної підтримки, рибницькі підприємства були змушені докорінно змінити напрацьовані десятиліттями методи вирощування риби, відмовитися від використання штучних кормів або звести до мінімуму витрати на придбання комбікормів та мінеральних і органічних добрив. Внаслідок цього обсяги вирощування товарної риби, порівняно з кінцем 80-х рр., на 2016 рік скоротилися до 20 тис. тобто майже до 5 разів. Видобування водних біоресурсів в 2017 році становило 92,6 тис. т, зокрема у внутрішніх водоймах – 42,2 тис. т, тобто зниження порівняно із 1989 роком в 12 та 3 рази відповідно.

Виробництво продукції методами індустріального рибництва було майже знищене. Так, річні обсяги вирощування риби в садках і басейнах зменшилися з 17 тис. тонн у 1989 р. до 150 т у 2012 р., а нині практично опинилися за межами офіційної статистичної та адміністративної звітності. Останній статистичний збірник «Рибне господарство» розміщено в мережі за 2010 рік. Загальні статистичні збірники України відбивають добування водних біоресурсів без виділення аквакультури. Керівництво Держрибагентства неодноразово наголошувало на високому рівні тінізації рибного господарства в сучасних умовах.

Тим не менше, за попередніми даними Держрибагентства, в умовах аквакультури у 2021 році рибогосподарську діяльність здійснювали більше 2500 суб'єктів господарювання, вирощування товарної риби протягом 2019 року становить понад 16 тис. тонн, що на рівні показника 2016 року.

На озерах і водосховищах (їх частинах) України працюють спеціальні товарні рибні господарства, що поєднують елементи аквакультури і промислового вилову.

Відповідно до наявних даних, протягом чотирьох років (2015–2018) відбувалося досить стає виробництво товарної продукції (виращування риби). Обсяги коливалися у незначних межах 20,2–21,4 тисяч тонн. У 2018 році загальний обсяг продукції аквакультури становив 20,2 тисяч тонн.

На думку фахівців, основні проблеми сучасної аквакультури полягають не в технологічних або наукових питаннях, а в організаційно-правових. Тим не менше, кліматичні зміни накладають свій відбиток на технологічні підходи та вибір видів – об'єктів аквакультури.

Світові тенденції вказують на те, що за період з 2006 по 2018 рік загальна кількість зареєстрованих ФАО видових позицій зросла на 31,8 % – з 472 до 622.

Ця тенденція також характерна і для України. Так, в стадії освоєння в умовах Півдня України є культивування устриць, мідій, Довгурокої креветки, Австралійського рака, тропічних равликів, широкого спектра видів ряду осетроподібних та лососевих, культивування яких в сучасних умовах, з одного боку, вимагає адаптації наявних технологій, а з іншого – відкриває перспективи розширення заходів культивування внаслідок піднімання температури.

Наприкінці лютого 2021 року відбувся онлайн-вебінар на тему: «Зміна клімату: до чого готуватися українській аквакультурі», організований Програмою USAID з аграрного і сільського розвитку АГРО, Державним агентством рибного господарства України та бюджетною установою «Методично-технологічний центр з аквакультури».

У ході заходу зазначено, що в Україні триває активна фаза створення стратегії протидії впливам кліматичних змін та запровадження практик з адаптації до нових умов в сільському, лісовому, водному, рибному господарстві, водному менеджменті, які впливають і на сферу аквакультури.

Водночас у країні за браком коштів майже не проводять дослідження впливів кліматичних змін і вітчизняні фахівці користуються здебільшого матеріалами закордонних науковців.

Відмічено, що основними проблемами через глобальне потепління стали зменшення кількості поверхневих вод і підвищення конкуренції за використання водних ресурсів, зміна видового складу гідробіонтів та збільшення захворюваності риб.

УДК 633.174:631.51 (045)

ГАМАЮНОВА В., д-р с/г наук, проф.;

ФЕДОРЧУК М., д-р с/г наук, проф.;

КОВАЛЕНКО О., канд. с/г наук, доц.;

ХОНЕНКО Л., канд. с/г наук, доц.

Миколаївський національний аграрний університет

gamajunova2301@gmail.com

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА ШЛЯХОМ ДОБОРУ ПОСУХОСТІЙКИХ РОСЛИН В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Зміни кліматичних умов в останні роки зумовлюють необхідність добору сільськогосподарських культур, які за тривалої посухи здатні забезпечувати сталу продуктивність та виконання балансу зерновиробництва у загальному обсязі держави (а бездощові періоди в зоні Південного Степу України влітку можуть подовжуватись до 100 днів і більше).

До таких рослин належать, перш за все, види соргових, які мають надзвичайно широкий спектр використання. Окрім соргових культур, у т. ч. і соризу, на нашу думку, слід збільшувати площі під просом, сафлором красивим, льоном олійним, гірчицею, рижієм та іншими поки що малопоширеними рослинами, площі яких в Україні загалом не виділяють. Більшість площ, на жаль, займають соняшником, під яким вони необґрунтовано зростають, що призводить до негативних екологічних наслідків: збільшення забур'яненості полів, поширення типових для цієї культури шкідників і хвороб, а головне – до надмірного висушування ґрунтів, їх збіднення на елементи живлення у т. ч. і на мікроелементи. Негативні прояви, пов'язані з вирощуванням соняшнику, на цьому не закінчуються, врожайність насіння цієї культури, на жаль, в останні роки через надмірну насиченість нею продовжує знижуватися та є нестабільною (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність зерна соняшнику в південних областях України в останні роки, т/га

Рік	Одеська область	Миколаївська область	Херсонська область	Запорізька область
2015	1,87	1,22	1,70	1,91
2016	2,13	2,11	1,65	1,70
2017	2,02	1,65	1,34	1,50
2018	2,16	1,96	1,64	1,19
2019	1,65	2,15	1,79	1,91
2020*	1,24	1,39	1,30	1,47
Середнє за 6 років	1,85	1,75	1,57	1,61

Примітка: 2020* – дані станом на 29.10.2020

За даними сайту Latifundist.com (<https://latifundist.com/urozhaj-online-2020>)

До того ж добре відомо, що в деяких фермерських господарствах у 2020 р. соняшник сформував урожайність зерна на рівнях від 0,2 до 0,5 т/га, а в окремих господарствах його і зовсім не збирали.

Так, соняшник є важливою олійною культурою, чи не найбільш рентабельною і прибутковою. Проте валу насіння необхідно досягати не шляхом збільшення площ посіву, а зростанням урожайності.

Відсутність дощів упродовж тривалого періоду, високий температурний режим призвели до істотного зниження продуктивності цієї культури. Зазначене пересвідчує у пошуку більш стійких до посухи рослин. І це, перш за все, соргові. Вони вирізняються високим потенціалом урожайності, мають підвищені показники посухо-жаростійкості, є солевитривалими.

Виробництво продукції з соргових рослин набуло значного поширення у багатьох країнах світу через її всебічне використання. Його вирощують як на зерно, зелений корм, сіно, силос, сінаж, так і на трав'яну муку, гранули, брикети для зміцнення кормової бази тваринництва. Крім того, сорго висівають і для виготовлення віників. Нині набуло популярності сорго цукрове, яке використовують не тільки на корм сільськогосподарській худобі, але й як відмінну сировину для отримання цукрового сиропу та етанолу.

Встановлено, що з високопродуктивних сортів і гібридів сорго цукрового можна отримати до 5 т/га біоетанолу, вихід енергії при цьому становить 29 Гкал/га. Вихід біогазу з одиниці площі до 17,6 тис. м³ з вмістом метану 60 %.

Загальновизнано, що одним із важливих елементів технології вирощування усіх сільськогосподарських культур є норма висіву насіння, від якої залежить формування густоти стояння рослин, їх ріст, розвиток і, як результат, саме вона є одним з елементів, який визначає формування продуктивності агрофітоценозу. Ця закономірність стосується і сорго цукрового. Оптимальна густота стояння рослин сприяє забезпеченню їх елементами живлення, вологою, освітленням і формуванню завдяки цьому максимально можливого урожаю.

Удосконаленню елементів технології вирощування цінної посухостійкої культури сорго для підвищення її продуктивності присвячено низку наукових праць. Водночас у посушливих умовах Південного Степу України досліджень впливу норм висіву насіння, біопрепаратів та мікродобрив на ріст і розвиток, у тому числі на виживаність рослин сортів та гібридів сорго цукрового проведено недостатньо.

У роботах вітчизняних та зарубіжних вчених вивчено питання впливу густоти стеблостою, біопрепаратів і мікродобрив на виживаність рослин сорго цукрового. Доведено, що, знаючи оптимальні норми висіву та глибину зароблення насіння, можливо сформувати необхідну густоту стояння рослин на одиниці площі. Зі збільшенням норми висіву густота стояння рослин перед збиранням зростає, а польова схожість, збереженість і виживаність рослин,

навпаки, знижуються. Це питання досліджене і на полях Миколаївського національного аграрного університету. Наші дослідження та їх впровадження призвели до певного поширення цієї культури в області. Так, найбільшою площею збирання сорго у 2016 р. була у Миколаївській області (12,1 тис. га), дещо меншою – у Дніпропетровській області (11,1 тис. га) та Херсонській (7,9 тис. га). Значних коливань упродовж останніх років зазнає такий важливий показник продуктивності сільськогосподарських культур, як урожайність. Він залежить, як від застосовуваних моделей вирощування культурних рослин, так і ґрунтово-кліматичних умов зони та погодних умов за роками. Так, у 2016 р. урожайність сорго у середньому в Україні становила 3,89 т/га. Найбільше зерна з 1 га зібрано у Вінницькій області – 7,01 т, а найменше у Житомирській – 1,14 т. У Південному регіоні цей показник був дещо меншим порівняно з середнім у країні, наприклад у Миколаївській області – 3,27, у Херсонській – 3,41 т/га. Продуктивність рослин залежить і від застосовуваного сорту або гібрида сорго. Так, за результатами трирічних досліджень, проведених у Миколаївському національному аграрному університеті, вищу врожайність надземної біомаси сформували сорти Фаворит (54,7–114,5 т/га), Нектарний (42,4–103,1 т/га) та гібрид Медовий (41,2–93,3 т/га).

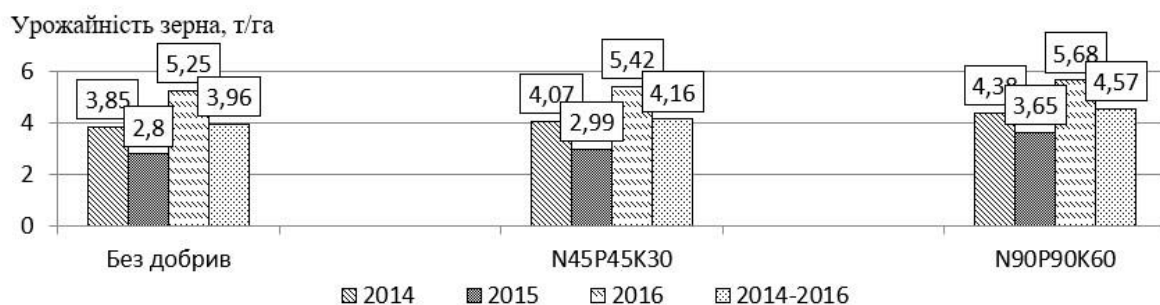


Рис. 1. Урожайність зерна сорго під впливом добрив і умов року вирощування, т/га

Нашими дослідженнями визначено, що врожайність усіх навіть найбільш посухостійких культур істотно залежить і коливається від запасів ґрунтової вологи на період сівби та опадів, що випадають упродовж вегетації рослин. Так, трирічними дослідженнями з трьома сортами проса (роки вирощування належали до посушливого, середньопосушливого і вологозабезпеченого) встановлено, що врожайність зерна залежала від умов року, фону живлення, строку сівби та сорту. Наприклад, за вирощування у посушливому році без добрив найбільш продуктивний сорт Костантинівське за сівби у першу декаду травня (І строк) сформував 1,81 т/га зерна, за сівби у II строк (через 10 днів після першого) – 1,68, а у III строк – 1,45 т/га зерна. Ці ж строки сівби у найбільш сприятливому за зволоженням році забезпечили отримання відповідно 2,91; 2,72 та 2,45 т/га зерна, або ж продуктивність

зросла відповідно до посушливого на 60,8; 61,9 та 69,0 %. Найнижчу врожайність зерна у посушливому році за третього строку сівби сформував сорт проса Східне – без добрив 1,35 т/га, а у зволоженому – 2,10 т/га (на 55,6 % більше на користь сприятливого року).

Застосування мінеральних добрив залежно від сортових особливостей, строку сівби та умов вегетації збільшувало врожайність зерна проса у 1,3–1,82 рази та істотно зменшувало витрати води.

Умови року та оптимізація живлення рослин істотно впливають на рівні врожаїв усіх сільськогосподарських культур, посухостійких зокрема. Це підтверджено нашими дослідженнями, проведеними з сорго зерновим, яке найбільш істотно реагує приростами врожаю на забезпеченість рослин водою, яка в умовах Південного Степу України перебуває в першому мінімумі та визначає рівень урожаю. Цей постулат ілюструє рис. 1, який переконливо пересвідчує у першочерговому значенні наявності води (на період сівби культури в ґрунті та опади, що випадають упродовж вегетації).

Проте, як визначено нашими дослідженнями та багатьма іншими вченими, врожайність проса та сорго зернового в зоні посушливого Степу України в усі роки вирощування формується нижчою, ніж у соняшнику. До того ж ці культури не так інтенсивно висушують ґрунт і є більш сприятливими попередниками для наступних рослин, які будуть вирощувати на тому самому полі, порівняно з соняшником.

Це дає нам підставу частину площ, що займають соняшником, рекомендувати для перерозподілу під інші більш посухостійкі та цінні для забезпечення балансу зерна рослини, які, до того ж, позитивно впливають на основні показники родючості ґрунту, екологічний стан довкілля, є сприятливішими попередниками.

УДК 631.86:631.371:620.92:633/635 (045)

ПАЛАМАРЧУК В., д-р с/г наук, доц.;

КРИЧКОВСЬКИЙ В., здобувач

Вінницький національний аграрний університет

2112kv@gmail.com

РОЛЬ ДИГЕСТАТУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ

Тривале використання мінеральних добрив сприяє мінералізації органічної речовини та зменшенню гумусу. Вміст гумусу визначає основні агрономічно-цінні властивості ґрунту, а за рахунок вмісту структуроутворюючих елементів кальцію та магнію – його водні та повітряні властивості [1].

Переброджений шлам (дигестат) є високоефективним знезараженим добривом, що повертає в ґрунт поживні речовини і лігнін як основу утворення гумусу та забезпечує виробництво екологічно чистої продукції. Для отримання дигестату можна використовувати будь-які органічні відходи, придатні для виробництва біогазу [2–4].

Польові дослідження проводили впродовж 2019–2020 рр. в умовах ТОВ «Органік-Д». На базі господарства діє біогазова станція потужністю 300 кіловат енергії, органічні рештки у вигляді свинячого гною для біогазової станції надає господарство партнер ТОВ «Субекон», на якому утримується близько 12 тис. голів свиней. На свинокомплексі використовується безпідстилковий спосіб утримання тварин. Анаеробне збродження гною проводиться протягом 14 днів. Отримане біоорганічне добриво «Ефлюент» сертифіковане (ТУ У 20.1-38731462-001:2018) та запатентоване в Україні.

Ґрунт дослідного поля сірий лісовий із вмістом гумусу (за Тюрнімом) 1,5 %; азоту – 9,6-14,3 мг/100 г ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору – 7,5–13,9 і обмінного калію – 10,3–23,0 мг/100 г ґрунту (за Чириковим). В процесі дослідження використовували загальноприйняті методики [5–7].

Агротехніка вирощування гібриду кукурудзи Кампоні КС (ФАО 340) – загальноприйнята для центральної частини Лісостепу України.

Результатами наших досліджень встановлено, що кількість нормально сформованих качанів на рослині кукурудзи істотно залежала від умов вегетації та системи застосування добрив (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив системи удобрення на кількість качанів у гібриду кукурудзи
Кампоні КС, шт. (за 2019–2020 рр. $\pm$ Sr)**

Варіант удобрення	Кількість качанів на рослині, шт.		
	2019 р.	2020 р.	середнє, $\pm$ Sr
Контроль (без добрив і без зрошення)	1,11	1,07	1,09 $\pm$ 0,03
Внесення води у нормі 45 т/га	1,13	1,11	1,12 $\pm$ 0,01
Внесення Ефлюенту 25 т/га	1,32	1,28	1,30 $\pm$ 0,03
Внесення Ефлюенту 35 т/га	1,35	1,31	1,33 $\pm$ 0,03
Внесення Ефлюенту 45 т/га	1,35	1,31	1,33 $\pm$ 0,03
Внесення Ефлюенту 55 т/га	1,36	1,31	1,34 $\pm$ 0,04
Внесення Ефлюенту 55 т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,36	1,31	1,34 $\pm$ 0,04
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,36	1,28	1,32 $\pm$ 0,06
НІР ₀₅ , шт.	0,13	0,12	–

У гібриду кукурудзи Кампоні КС кількість нормально розвинених качанів на рослині коливалася в середньому за два роки, в межах від 1,09 до 1,34 шт.

У 2019 році на контролі кількість нормально сформованих качанів становила 1,11 шт., застосування біоорганічного добрива «Ефлюент» та

мінеральних добрив забезпечило збільшення кількості качанів на 0,21–0,25 шт., і найвище значення цього показника – 1,36 було на варіантах де вносили біоорганічне добриво «Ефлюент» у нормі 55 т/га та мінеральне добриво у нормі N₉₀P₉₀K₉₀. В 2020 році за рахунок не рівномірного розподілу вологи в період вегетації кукурудзи, спостерігалось зменшення кількості качанів, що сформувалися – 1,07–1,31 шт.

Вплив органічних та мінеральних добрив на кількість рядів зерен у гібриду кукурудзи Кампоні КС наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Вплив системи удобрення на кількість рядів зерен качана у гібриду кукурудзи Кампоні КС, шт. (за 2019–2020 рр. ±Sr)

Варіант удобрення	Кількість рядів зерен качана, шт.		
	2019 р.	2020 р.	середнє, ± Sr
Контроль (без добрив і без зрошення)	14,9	14,8	14,9±0,07
Внесення води у нормі 45 т/га	15,1	15,0	15,1±0,07
Внесення Ефлюенту 25 т/га	15,0	14,8	14,9±0,14
Внесення Ефлюенту 35 т/га	15,2	15,2	15,2±0,01
Внесення Ефлюенту 45 т/га	15,2	15,2	15,2±0,01
Внесення Ефлюенту 55 т/га	15,4	15,4	15,4±0,01
Внесення Ефлюенту 55 т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	15,5	15,4	15,5±0,07
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	15,5	15,4	15,5±0,07
НІР ₀₅ , шт.	0,86	0,65	–

Внесення органічних та мінеральних добрив деякою мірою поліпшувало значення кількості рядів зерен, але це зростання виявилось незначним на 0,3–0,5 шт. порівняно із контролем (без добрив та внесення води).

Здебільшого система удобрення впливала на кількість зерен в ряді (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив системи удобрення на кількість зерен в ряді у гібриду кукурудзи Кампоні КС, шт. (за 2019–2020 рр. ±Sr)

Варіант удобрення	Кількість зерен в ряді, шт.		
	2019 р.	2020 р.	середнє, ± Sr
Контроль (без добрив і без зрошення)	40,5	38,2	39,4±1,6
Внесення води у нормі 45 т/га	43,0	40,8	41,9±1,6
Внесення Ефлюенту 25 т/га	46,2	43,8	45,0±1,7
Внесення Ефлюенту 35 т/га	46,3	43,8	45,1±1,8
Внесення Ефлюенту 45 т/га	46,3	43,7	45,0±1,8
Внесення Ефлюенту 55 т/га	46,3	43,8	45,1±1,8
Внесення Ефлюенту 55 т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	47,5	45,4	46,5±1,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	46,3	44,8	45,6±1,1
НІР ₀₅ , шт.	2,92	2,85	–

На контрольному варіанті без добрив та поливу середньостиглий гібрид кукурудзи Кампоні КС показав найменшу масу 1000 зерен, яка становила в 2019 році – 236,8 г, в 2020 році – 218,2 г. Максимальне значення цього показника порівняно із контролем відзначили на варіанті із внесенням 55 т/га біоорганічного добрива Ефлюент у поєднанні із мінеральним добривом у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 303 г та 269,5, відповідно у 2019 та 2020 роках (табл. 4).

Таблиця 4

**Вплив системи удобрення на масу 1000 зерен у гібриду кукурудзи
Кампоні КС, г (за 2019–2020 рр. $\pm$ Sr)**

Варіант удобрення	Маса 1000 зерен, г		
	2019 р.	2020 р.	середнє, $\pm$ Sr
Контроль (без добрив і без зрошення)	236,8	218,2	227,5 $\pm$ 13,2
Внесення води у нормі 45 т/га	240,3	225,2	232,8 $\pm$ 10,7
Внесення Ефлюенту 25 т/га	246,7	233,3	240,0 $\pm$ 9,5
Внесення Ефлюенту 35 т/га	251,5	234,5	243,0 $\pm$ 12,0
Внесення Ефлюенту 45 т/га	254,7	241,5	248,1 $\pm$ 9,3
Внесення Ефлюенту 55 т/га	279,5	254,3	266,9 $\pm$ 17,8
Внесення Ефлюенту 55 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$	303,0	269,5	286,3 $\pm$ 23,7
$N_{90}P_{90}K_{90}$	289,1	267,2	278,2 $\pm$ 15,5
$НІР_{05}$, г	9,5	12,8	–

Істотне зниження маси 1000 зерен відмічене в 2020 році (218,2–269,5 г), який виявився стресовим за вологозабезпеченням порівняно із 2019 роком (236,8–303 г).

Результатами проведених досліджень встановлено, що поліпшення забезпечення рослин макро- та мікроелементами позитивно впливає не лише на ріст і розвиток кукурудзи, але й на рівень урожайності (табл. 5).

Таблиця 5

**Вплив системи удобрення на урожайність гібриду кукурудзи
Кампоні КС, т/га (за 2019–2020 рр. $\pm$ Sr)**

Варіант удобрення	Урожайність, т/га		
	2019 р.	2020 р.	середнє, $\pm$ Sr
Контроль (без добрив і без поливу)	7,23	6,02	6,63 $\pm$ 0,86
Внесення води у нормі 45 т/га	8,04	6,98	7,51 $\pm$ 0,75
Внесення Ефлюенту 25 т/га	10,29	8,83	9,56 $\pm$ 1,03
Внесення Ефлюенту 35 т/га	10,90	9,33	10,12 $\pm$ 1,11
Внесення Ефлюенту 45 т/га	11,03	9,58	10,31 $\pm$ 1,03
Внесення Ефлюенту 55 т/га	12,36	10,25	11,31 $\pm$ 1,49
Внесення Ефлюенту 55 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$	13,83	11,26	12,55 $\pm$ 1,82
$N_{90}P_{90}K_{90}$	12,87	10,76	11,82 $\pm$ 1,49
$НІР_{05}$, т/га	0,13	0,16	–

Найменші показники врожайності зерна гібриду кукурудзи Кампоні КС були на контрольному варіанті без добрив та поливу і в середньому за два роки склали – 6,63 т/га. Внесення біоорганічних добрив Ефлюент та мінеральних добрив сприяло збільшенню урожайності на 2,93–5,92 т/га, порівняно із контролем. Найбільший рівень урожайності середньостиглого гібриду Кампоні КС (12,55 т/га) отримано на варіанті із внесенням 55 т/га біоорганічного добрива Ефлюент у поєднанні із мінеральним добривом у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ д. р. на 1 га.

Отже, поліпшення умов живлення рослин кукурудзи внаслідок внесення добрив сприяє збільшенню кількості качанів на рослині на 0,21–0,25 шт., кількості зерен в ряді на 5,6–7,1 шт. порівняно із контрольним варіантом, кількості рядів зерен на 0,3–0,5 шт. порівняно із контролем. Удобрення посівів гібриду кукурудзи Кампоні КС біоорганічним добривом Ефлюент у нормі 55 т/га в поєднанні із мінеральним забезпечує найвище зростання маси 1000 зерен на 12,5–58,8 г та найвищу врожайність (12,55 т/га), в середньому за роки досліджень.

Список використаної літератури

1. Паламарчук В. Д., Кричковський В. Ю. Перспективи використання дигістату для підвищення ефективності біогазових комплексів // Матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф. «Біоенергетичні системи» (м. Житомир, 29 травня 2020 р.). Житомир. С. 124–128.
2. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва // Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України : зб. наук. пр. Ніжин. 2019. Вип. 12. С. 298–304.
3. Орехович О. Біогазова установка для українського споживача. URL : <https://chz.org.ua/wp-content/uploads/2016/04>.
4. Ратушняк Г. С., Джеджула В. В., Анохіна К. В. Моделювання нестационарних режимів теплообміну в біогазових реакторах // Вісник Хмельницького національного університету. 2010. № 2. С. 142–145.
5. Мельник С. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Український інститут експертизи сортів рослин. 2016. 81 с.
6. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Дія, 2005. 288 с.
7. Методи визначення показників якості рослинницької продукції / О. М. Гончар, А. В. Андрущенко [та ін.]. Київ : Алефа, 2000. 114 с.

УДК 631.5:633.34 (045)

ІВАНЮК М., канд. с/г наук, доц.;

ГРИЦЕНКО О., студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

mivanyuk2016@gmail.com

ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НА ФОРМУВАННЯ БУР'ЯНОВОГО КОМПОНЕНТУ АГРОФІТОЦЕНОЗУ СОЇ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА «АТЛАНТИК ФАРМЗ 2»

Соя є однією із найважливіших зернобобових культур в продовольчій безпеці людства завдяки своїй поживності, кормовій цінності та високому вмісту в зерні протеїну і перетравних амінокислот. Вона потребує відповідних умов вирощування, достатньої суми активних та ефективних температур, забезпеченості вологою в критичні періоди. Культура є високорентабельною і агротехнічно значимою, зокрема через здатність самостійно фіксувати азот із повітря, а це, в свою чергу, дозволяє зменшувати норми його внесення у вигляді добрив. Однією із проблем, що утруднює вирощування сої в господарствах, є значний вплив бур'янів на її продуктивність, оскільки культура має тривалий гербокритичний період. Як відомо, одним із способів підвищення конкурентоздатності сільськогосподарських культур до бур'янів є збільшення густоти стояння культурних рослин на одиниці площі.

Наші дослідження проводили у виробничих умовах в Драбівському районі Черкаської області. Ґрунтово-кліматичні умови, в яких проводився дослід, характеризуються помірно-континентальним кліматом. Сума активних температур протягом вегетаційного періоду становить 2900–3100 °С. Середньорічна температура повітря дорівнює 7,5–9,4 °С. У середньому за рік випадає 510–580 мм опадів у вигляді дощу, снігу та змішаних видів опадів. Відносна вологість повітря перебуває в межах від 60–65 % до 75–80 %, водночас близько 30 днів (в окремі роки до 80 днів) спостерігається посушливий період, коли відносна вологість повітря опускається нижче 30 %. Ґрунти – чорноземи типові малогумусовані на лесових породах. Мають переважно нейтральну та слабокислу реакцію ґрунтового розчину, рН становить 7,1–5,2. Орний шар має оптимальну щільність та є придатним росту та розвитку кореневої системи сільськогосподарських культур.

Дослідження проводили в полі сої, яка вирощується в сівозміні з таким чергуванням культур: соя, пшениця озима, соняшник, ячмінь ярий, кукурудза на зерно. Програмою дослідження передбачено такі варіанти норм висіву культури: 400, 550 і 700 тис. шт./га. Технологія вирощування сої ідентична на всіх варіантах. Система хімічного захисту від бур'янів передбачала внесення у фазу 1–3 справжніх трійчастих листків культури суміші післясходових

гербицидів Базагран (1,5–2,5 л/га) та Хармоні (6–8 г/га) з обов'язковим додаванням ПАР (прилипача) Тренд – 90 (100 мл на 100 л води). Крім того, було закладено контрольні варіанти без застосування гербицидів.

Обліки рясності бур'янів проводили у фазі сходів, цвітіння та повної стиглості культури. Видовий склад бур'янів був представлений такими однодольними представниками: мишій зелений *Setaria viridis* (L.), плоскуха (просо куряче) *Echinochloa crus-galli* (L.); та дводольними: лобода біла *Chenopodium album* (L.), берізка польова *Convolvulus arvensis* (L.), зірочник середній *Stellaria media* (L.), осот рожевий *Cirsium arvense* (L.) та хвощ польовий *Equisetum arvense* (L.). Домінуючу роль займали мишій зелений *Setaria viridis* (L.) та берізка польова *Convolvulus arvensis* (L.). Співвідношення цих видів за тривалістю життя свідчить про малорічний тип забур'яненості, за належністю до ботанічного класу забур'яненості – до однодольно-дводольного.

На період сходів сої, до застосування гербицидів, кількість бур'янів (105 шт./м²) переважала на ділянках, де норма висіву була найнижчою і дорівнювала 400 тис. шт./га. Дещо нижчою рясністю характеризувався бур'яновий компонент на варіантах з нормою висіву 550 і 700 тис. шт./га і становив відповідно 85 і 78 шт./м². Облік, проведений у фазу цвітіння сої, засвідчив значне зменшення забур'яненості посівів на варіантах із застосуванням гербицидів. Кількість бур'янів тут перебувала в межах 45–60 шт./м². При цьому збільшення густоти стояння культурних рослин забезпечувало зменшення кількості бур'янистих рослин. Відсутність хімічного захисту на контрольних варіантах призводило до значного збільшення рясності бур'янів за всіх норм висіву. Рівень забур'яненості становив 90–105 шт./м² із тенденцією до збільшення кількості на варіантах з меншою нормою висіву. Обліки перед збиранням культури засвідчили залежність забур'яненості від густоти стояння рослин сої. Найвищими показниками характеризувалися ділянки з нормою висіву 400 шт./м², кількість бур'янів тут становила 38 шт./м², а маса 84 г. Найменша кількість бур'янів була на варіантах з нормою висіву 700 шт./м². Кількість і маса бур'янів тут становила відповідно 25 шт./м² і 66 г. Проміжні показники спостерігали на варіантах з нормою висіву 550 шт./м². Обліки забур'яненості контрольних варіантів показали високу ступінь засмічення посівів. Їх показники були на порядок вищими порівняно з варіантами із застосуванням хімічного захисту.

Результати визначення урожайності сої показали найвищі показники на ділянках з нормою висіву 550 тис. шт./га – 2,6 т/га, найменшу спостерігали за норми висіву 700 тис. шт./га – 1,8 т/га. На варіантах з найменшою нормою висіву (400 тис. шт./га) було отримано 2,2 т/га.

Узагальнюючи отримані результати, слід відмітити, що зменшення густоти стояння рослин сої за умови надійного контролювання бур'янів сприяє формуванню високих врожаїв сої з високими якісними показниками.

Збільшення густоти стояння рослин забезпечує зменшення забур'яненості посівів, але підвищення внутривидової конкуренції за чинники життя призводить до зниження продуктивності посіву.

УДК 631.1 (045)

ДМИТРУК Ю., д-р біол. наук, проф.;

ЧЕРЛІНКА В., д-р біол. наук, доц.

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

y.dmytruk@chnu.edu.ua

СТАЛІСТЬ АГРОВИРОБНИЦТВА У КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ ПОМ'ЯКШЕННЯ ЗМІН КЛІМАТУ

Розробка стратегій розвитку держави як ніколи потребує визначення рамок сталості щодо агровиробництва. Сталий розвиток в контексті виробництва вочевидь передбачає стабільність продукції цього виробництва з приростом у часі через зростання потреби в кількості та якості. Агровиробництво, як ніяке інше, є системним (довкілля – соціум – економіка) із каскадними ефектами, що наразі виражені в прямих і опосередкованих, різновекторних та різнодинамічних впливах від змін клімату на всі сектори суспільства (J. Lawrence et al., 2020). Очевидно, що невизначеності в глобальному масштабі зростатимуть, як наприклад, нинішня ситуація з ковідом.

Отже, вчення про сталість – це «... нова галузь досліджень, що вивчає взаємодію між природними та соціальними системами, а також, як ці взаємодії впливають на проблему сталості: задоволення потреб сучасного та майбутніх поколінь при суттєвому зменшенні бідності та збереження систем життєзабезпечення планети» (Pretty, 2008). Без сумніву, сталість забезпечення продовольством нарівні з охороною здоров'я є найпершими потребами людини. Що в такому випадку означає сталість агровиробництва? Яка має бути методологія їх оцінювання та загалом менеджменту? Які науки мають давати відповіді на ці запитання? Забезпечення сталого розвитку, на що спрямовані власне цілі сталого розвитку (SDG), неможливе без дослідження таких проблем. Природні, соціальні, економічні чинники є предметом вивчення різних наук, тобто окремий науковий напрям апріорі не зможе дати відповіді на поставлені запитання. Тому тривалий час розробляються принципи трансдисциплінарних досліджень (Lang et al., 2012; Turner et al., 2016), серед яких є і вчення про сталість (**sustainability science**), де поєднуються комплексні (каскадні) взаємодії в системі людина – довкілля чи суспільство – довкілля. За останні близько 40 років (R. Kates, 2011) постала інтегрована соціально-екологічна наука, яка досліджує соціально-екологічні

системи (SES). Головна її ціль – захист природних ресурсів у нестійких умовах за збереження рівня забезпеченості потреб людини. Для визначення ядра SES R. Kates узагальнив використовувані терміни за принципом біграм.

Ми виділили дві групи з них:

1) терміни, що безпосередньо характеризують стан ґрунтів (земель), довкілля як передумову сталого агровиробництва. Серед них дефініції якості (властивостей) ґрунтів (земель), процесів, які на них впливають та їх оцінювання, наприклад, soil properties, soil fertility, soil erosion, soil quality, soil organic, organic carbon, organic matter, sustainable land, land changes, sustainability environmental, environmental change, environmental impact, natural resources, natural capital, ecosystem services;

2) терміни щодо менеджменту агровиробництва та управління ґрунтами (землями) і їх оцінювання, зокрема sustainable agriculture (agricultural), productivity sustainability, agricultural production, food production, farming system, cropping system, agricultural system, sustainability rural, environmental policy, sustainability indicators, impact assessment, sustainability assessment, environmental assessment, sustainability evaluation, sustainability development, system sustainability.

Очевидно, що перша група термінів є екосистемною (біосферною) передумовою, яка визначає сталість агровиробництва. Друга група – соціоекономічна, організовує агровиробництво, надає йому необхідну в конкретних умовах структуру.

Агровиробництво залежить від природних чинників, соціальних, інституційних, від ринків та економічних механізмів, само собою від матеріально-технічного забезпечення. Якщо є певні можливості щодо управління соціальними, економічними чи інституційними підсистемами, то велика динамічність природних чинників апріорі збурює бажані тренди розвитку, вносить елементи хаосу («чорні лебеді» Н. Талеба), унеможлиблює точний прогноз і планування. Тобто сталий менеджмент (стале управління) є, найперше, можливістю людини приймати правильні рішення. Водночас найбільш критичною частиною, яка унеможлиблює сталий розвиток агровиробництва, залишаються природні чинники. Їхня дія на інші галузі немає такого визначального впливу та може бути компенсована, якщо взагалі не уникнута. Очевидно мова має йти і про поняття екологічної ефективності (eco-efficiency), в якій поєднуються й економіка, і екологія (Wilkins, 2008). Тобто стале використання ресурсів (землі, ґрунтів, вод) буде одночасно й ефективним щодо фермерства та землекористування. Зрозуміло, що тут важко встановити стандарти, на основі яких можна визначити екоефективність, але загалом вона зростатиме, коли необхідний рівень виробництва досягається з використанням меншої кількості ресурсів, з меншими втратами для довкілля і без зниження потенціалу земель (ґрунтів). Ефективне використання елементів живлення, рослинних решток, засобів захисту рослин та енергії,

мінімізація викидів парникових газів — все це впливає на екологічну ефективність.

Зростання продуктивності пов'язане з новітніми агротехнологіями, які можуть нести ризики для довкілля загалом та ґрунтів зокрема. Сталість агровиробництва передбачає не тільки збільшення продуктивності, але й одночасне зменшення імпаکتів (Lee 2005; Wilkins 2008). Це потребує більшої уваги до політики в аграрній сфері, економічних важелів, реформ на ринку праці, інвестицій в освіту та сільську інфраструктуру, поширення інформованості серед населення та розвиток наукових досліджень. Водночас, наприклад, екологічні витрати на транспортування продовольства зростають і в окремих країнах перевищують витрати на виробництво. Це означає, що пріоритети сталості необхідні для всієї продовольчої системи (Pretty et al. 2005; Smith 2008). Кліматичні зміни, як біосферна передумова сталого агровиробництва, потребують нових термінових рішень в організації соціоекономічної підсистеми. В Україні не формується «вуглецево-нейтральне суспільство», яке б чітко визначило законодавчі та моральні аспекти для пересічного громадянина, без чого складно зупинити антропогенні впливи на зміни клімату. Серед соціальних заходів важливо, як свідчить практика, передбачити скасування субсидій на викопне паливо, стимулювання децентралізації виробництва енергії з поширенням відновлювальних джерел, будівництво вуглецево-нейтральних міст, поширення кліматичної освіти та взаємодії, розкриття інформації про викиди парникових газів.

В оцінюванні сталості агровиробництва необхідно поєднувати не тільки прямі одномоментні вигоди (урожайність), але й опосередковані (біорізноманіття, чисте довкілля). В концепції сталого агровиробництва можливе зменшення продуктивності земель може компенсуватися за рахунок економії ресурсів, а саме: використання природних механізмів в боротьбі з шкідниками, хворобами та бур'янами для зменшення застосування пестицидів; системне управління елементами живлення, найперше азотом, для зменшення потреб в удобренні, як і запобігання деградації ґрунтів, яка супроводжується втратою поживних речовин; консервативні системи обробітку ґрунтів, що зменшує не тільки прямі витрати на обробіток, але й сприяє збільшенню продуктивності ґрунтів, їх вологозапасів та природної родючості; інтеграція тваринництва у системи землеробства; збільшення площ стійких агроєкосистем за рахунок малопродуктивної ріллі та зростання вкладів від агролісомеліорації.

Виділено три шляхи та 21 опцію можливого депонування ґрунтами вуглецю (Pretty, 2008):

- 1) збільшення джерел вбирання вуглецю органічною речовиною ґрунтів і надземною біомасою;

2) уникнення викидів парникових газів за рахунок прямого і опосередкованого використання енергії;

3) збільшення виробництва відновлювальної енергії з біомаси замість викопного палива чи органічних відходів і рослинних решток, які спалюються.

Перший шлях передбачає заміну традиційної оранки системами збереження та нульового обробітку; змішані сівозміни з покривними культурами та сидератами; додавання біомаси в ґрунти; агролісомеліорація в системах посівів для збільшення надземної біомаси; мінімізація періодів «оголеного» ґрунту; заходи щодо збереження ґрунтів для уникнення ерозії та інших можливих втрат органічної речовини ґрунтів; компостування для збільшення запасів органіки; попередження деградації за збільшення площ екологістійких ландшафтів; вирощування не однорічних, а багаторічних трав; відновлення та захист перезвожених територій; перетворення малопродуктивних сільськогосподарських земель на лісовкриті. Другий шлях передбачає зменшення використання техніки та економію пального; нульовий обробіток ґрунту для зменшення прямої емісії діоксиду вуглецю; трав'янисті пасовищні системи для зниження викидів метану від поголів'я жуйних тварин; компостування для зменшення викидів метану з гною; заміна викопного палива біопаливом; зменшення використання неорганічних азотних добрив (енергоємне виробництво) та цільове внесення добрив; зменшення використання пестицидів (опосередковане енергоспоживання). Третій шлях – це вирощування енергетичних культур і культур для виробництва біопалива; вдосконалення технологічного забезпечення виробництва енергії з біомаси; заміна викопного палива біогазовими мінералізаторами.

УДК 504.7:631.11 (045)

МАЛИНКА Л.В., канд. с/г наук;

ШИШКІНА К.І., канд. с/г наук, доц.;

ЗІБАРЄВА І.Д.

*Державна установа «Науково-методичний центр вищої та фахової
передвищої освіти»*

l.mali75@ukr.net

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВОДНІ РЕСУРСИ

Глобальна зміна клімату – одна з найгостріших екологічних проблем які стоять перед людством. Згідно з прогнозами провідних міжнародних наукових центрів з дослідження клімату протягом ХХІ століття температура підвищиться на 2–5 градусів за Цельсієм. Такі темпи глобального потепління

спричинять серйозні кліматичні зміни і різні екосистеми опиняться під загрозою зникнення. Для глобального потепління також характерні частіші та інтенсивніші стихійні лиха, а також екстремальні погодні умови. Наукові дослідження свідчать про те, що кількість пов'язаних із кліматом стихійних лих значно зросла за останнє сторіччя, і їх вплив сьогодні відчують на собі понад 250 мільйонів людей на рік. Характер опадів стає все більш непередбачуваним, а рівень моря підвищується.

Зміни клімату призводять до зменшення кількості та якості води. За даними ООН, до 2030 року 40 % населення проживатимуть в регіонах, де будуть обмежені водні ресурси. Ці тенденції, як очікується, триватимуть протягом найближчих десятиліть

Клімат України змінюється як і глобальний клімат, однак потепління на нашій території відбувається навіть швидше, ніж в інших регіонах Північної півкулі. Починаючи з 1989 року, у нашій країні спостерігається майже безперервний період потепління, і упродовж цього часу середня річна температура повітря в Україні у 70 % випадків була вищою за норму. Такі умови збільшують частку випаровування та перешкоджають накопиченню запасів вологи ранньою весною.

Водні ресурси України зазнають безпосереднього впливу внаслідок зміни клімату. Україна вже зараз належить до групи країн з обмеженими запасами води і є найменш забезпеченою водою країною в Європі – 1 тис. м³ на жителя, тоді як, наприклад, в Канаді цей показник становить 94,3 тис. м³, у Росії – 31, Швеції – 19,7, США – 7,4, Білорусі – 5,7, Франції – 3,4, Великій Британії – 2,5, Німеччині – 1,9, Польщі – 1,6 тис. м³/рік. Серед 152 країн світу Україна за цим показником посідає 111 місце. За класифікацією ЮНЕСКО, країни, в яких на одного жителя припадає менше 1,7 тис. м³ води на рік, є маловодозабезпеченими. В Україні в посушливі роки ця цифра становить менше однієї тисячі кубів, а в південних і південно-східних регіонах цей показник становить 0,4–0,5 тис. м³ на одного жителя на рік [5].

Україна характеризується не лише браком водних ресурсів, а й нерівномірним їх розподілом. На півночі у Поліській зоні їх було надлишок, у південних степах – гострий дефіцит. За міжнародною класифікацією лише Закарпатська область належить до середньозабезпеченого місцевим стоком регіону (6,3 тис. м³ на одну людину).

У наші дні проблема нестачі води з локальної, характерної для південних регіонів, перетворюється на проблему глобального масштабу. Через катастрофічне пересихання і зменшення води в річках, зникнення води в криницях б'ють тривогу екологи. Одинадцять областей України (1300 сіл) користуються привізною питною водою.

Кліматичні зміни викликали той процес, який призвів до тотального масштабного зневоднення території України. Зміна кліматичних умов на території України має як прямий, так і опосередкований вплив на водність

річок. Прямий вплив зв'язаний зі збільшенням температур, а отже, зі збільшенням коефіцієнта випаровування з поверхні водойм. Безсніжна зима 2019–2020 рр. посилила зневоднення, тому що практично не було атмосферного живлення ані ґрунтових вод, ані підземних вод. Не випало атмосферних опадів ані у вигляді снігу, ані у вигляді дощів, які б могли підвищити водність річок, а це може призвести до пересихання малих річок яких в Україні налічується близько 63 тисяч.

Стан малих річок України сьогодні викликає велику тривогу. Понад 20 тис. їх уже зникло, пересохло. Це невідворотно призведе до деградації великих річок, оскільки водність малих річок напряду впливає на водність великих, адже у малих річках зосереджено майже 80% водного стоку [2]. За даними Українського Гідрометцентру, рівень води у Дніпрі становить лише 23 % від норми, а це уже можна вважати гідрологічною посухою. За оцінками українських вчених, в р. Дніпро на період 2030–2040 рр. буде менше води на 29 %, а в р. Дністер – на 37 %. Про те, що наша країна стоїть перед загрозою зневоднення, із занепокоєнням зазначають вчені.

За даними Інституту водних проблем і меліорації НААН України, з 1991 року внаслідок змін клімату площа сухої і дуже сухої зони збільшилася на 7 % і охоплює майже третину території, в тому числі 11,6 млн га орних земель. Площа з надмірним та достатнім атмосферним зволоженням навпаки зменшилась на 10 % і займає лише 22,5 % (7,6 млн га ріллі). Найвищими темпами потепління характеризується північна та північно-західна частини країни, а найнижчими – східна. Найбільш значимі зростання температури відбуваються протягом січня-березня і липня-серпня [3].

Тривала нестача опадів під час підвищення температури повітря у теплий період року зумовлює виникнення посух – весняних, літніх, осінніх. Весняні посухи спостерігаються у квітні – червні найчастіше на півдні Херсонської області; літні посухи – (у липні-серпні) переважно в прибережних районах та на півночі Криму. Осінні посухи (у вересні – жовтні) найхарактерніші для південних районів Одеської, Миколаївської, Херсонської та Запорізької областей.

В Україні посухи спостерігаються навіть у північних та західних регіонах, які вважаються зонами достатнього вологозабезпечення. Наприклад, у 2015 р. там мала місце така посуха, якої раніше ніколи не було. Вчені стверджують, що якщо така тенденція триватиме й далі, то Україна може втратити кліматичне різноманіття – буде одна посушлива кліматична зона, схожа на нинішній степ, а на Півдні країни без зрошування не можна буде вирощувати ніякі сільськогосподарські культури.

Наслідками тривалої дії посух є опустелювання, Олешківські піски в Херсонській області є типовим прикладом такої дії і є за розмірами однією з найбільших напівпустелей, що розташовані на території Європи. В Україні посухи повторюються кожні 2–3 роки, завдаючи значної шкоди сільському

господарству, особливо навесні в період інтенсивної вегетації рослин. За останні 120 років в Україні зафіксовано понад 70 посух [4].

Екологи прогнозують, що 2021 рік буде ще спекотнішим, ніж попередній, який побив рекорди за кількістю днів у році з температурою вище 30 °С. Потепління стрімко відбувається в північних регіонах України. Це призведе до проблеми з урожайністю, пересихання річок, а питання з питною водою загострюватимуться, як у нашій країні, так і в усьому світі [6].

Список використаної літератури

1. Ромащенко М. Питання води в Україні стало питанням національної безпеки в ефірі Громадського радіо. 29 квітня 2020 р.

2. Оцінка можливих змін водних ресурсів місцевого стоку в Україні в ХХІ столітті / С. Сніжко, М. Яцюк, І. Купріков [та ін.] // Водне господарство України. 2012. № 6 (102). С. 8–16.

3. Володимир Білоконь. Як ефективно управляти водними ресурсами в умовах зміни клімату? URL : <https://19.2019 by ecoprostir>.

4. Анастасія Аврамчук. Методи боротьби з опустелюванням в Україні. Як не стати Сахарою? URL : <https://SuperAgronom.com> 22.12.2020.

5. Обухов Є. В. Показники забезпеченості населення України водними ресурсами на початку 2019 року // Гідроенергетика України. 2019. № 1–2. С. 31–35.

6. Фахівці гідрометеорологічного інституту опублікували невтішний прогноз погоди на 2021 рік. URL : <https://ukraine.segodnya.ua>.

УДК 633.174:631.51 (045)

АВЕРЧЕВ О.В., д-р с/г наук, проф. кафедри землеробства;

НІКІТЕНКО М.П., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії, першого року денної форми навчання, асистентка кафедри рослинництва та агроінженерії

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ В РОСЛИННИЦТВІ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

Вступ. Головною опорою економіки, у сучасному світі залишається ведення сільського господарства, саме воно дозволяє забезпечити достатній рівень продовольства в країні та сировини. За активного розвитку аграрного сектору, використовуючи в роботі інтенсивні технології, сільське господарство є одним з основних джерелом утворення парникових газів

у світі. Як результат спостерігаємо зміни погодно-кліматичних умов, а саме підвищення температури повітря, нерівномірний розподіл опадів та неефективне накопичення вологи в ґрунті призводять до збільшення прояву посушливих особливостей клімату. Згадані у списку негативні чинники призводять до розширення зони достатнього зволоження та дезінфекції південних регіонів України [1, с. 26–78].

Найбільш вражаючі наслідки зміни клімату не у формі поступового потепління, а у формі «надзвичайних ситуацій», таких як сильна посуха, повені, урагани, надзвичайно спекотні дні та незвично спекотна зима. Як результат, світ стикається з більшістю проблем водопостачання та деградації сільськогосподарських угідь та лісів.

Найпоширеніші негативні прояви погодних умов у степовій зоні України, а саме у Херсонській області, це сухі та гарячі вітри – суховії. За даними Метеорологічної служби України, влітку 2020 року порівняно з довгостроковими даними середньомісячна температура зросла на 2 градуси Цельсія і середня кількість опадів становила 42 мм, що становить лише 80 % від середньої. За довготривалого прояву таких природних умов це призвело до гідрологічної посухи.

Біотехнології є невід’ємною частиною системи органічного землеробства. Альтернативні методи землеробства засновані на розумінні процесів, що відбуваються в природі і спрямовані на створення екологічно стійких сільськогосподарських ландшафтів.

Сутність біологічного методу зводиться до використання природних ворогів культурних рослин (хижаків, паразитів, антагоністів) та їх продуктів життєдіяльності (антибіотиків, гормонів, феромонів та їх аналогів) для захисту рослин від шкідливих організмів.

ХДАЕУ проводить значну роботу щодо впровадження в освітній процес елементів біологізації з метою підвищення компетентності здобувачів. А саме, у 2020 році відкрито «Центр Біологізації виробництва півдня України», в якому вперше в Україні на замовлення стейкхолдерів було проведено досліді щодо вивчення вирощування соняшнику.

За підтримки проєкту UNBDP відкрито лабораторію «Біологізації виробництва плодоовочівництва».

Наші дослідження щодо використання біопрепаратів в експериментальній зоні ХДАЕУ проведено на основі таких препаратів, як «Біо-гель» та HELAFIT®-комбі.

Біопрепарати особливо ефективні як профілактичний засіб для захисту рослин. Застосовувати їх краще до початку захворювання. У разі незначного розвитку хвороби (до 25 %) використання біопрепаратів в оптимальній дозі може майже повністю вчасно зупинити захворювання. Рекомендується застосовувати у комбінації з хімічними фунгіцидами для підвищення рівня

успішного використання проти збудників хвороб. У цьому випадку рекомендовану дозу фунгіциду слід зменшити на 30–50 % [4].

З метою підготовки конкурентоздатних фахівців для роботи в сільському господарстві в університеті в 2021–2022 навчальному році буде започаткований факультативний курс з підготовки «Агроскаутингів».

Особливо перспективний цей напрям у використанні діджиталізації в сільському господарстві набуває сучасна мобільна програма агроскаутинг *Crop scouting*.

В Херсонському аграрно-економічному університеті є міцна наукова матеріально-технічна база, яка включає 8 навчально-наукових лабораторій, дві метеостанції з програмним забезпеченням, що дає можливість визначати можливість захворювань та появу шкідників залежно від погодних умов.

Новітні автоматичні метеостанції iMETOS® цілодобово отримують дані про температуру та відносну вологість повітря, швидкість і напрям вітру, атмосферний тиск, кількість опадів, ультрафіолетову та сонячну радіацію, вологість листя, температуру і вологість ґрунту [7].

В Херсонському державному аграрно-економічному університеті на постійній основі проводять дослід з впливу вивчення дії біопрепаратів як чинник зменшення хімічного навантаження на навколишнє середовище та їх вплив на поліпшення стресостійкості рослин в умовах глобальних змін клімату.

Висновок. Сучасні проблеми вимагають сучасних рішень. Глобальна проблема зміна клімату безпосередньо має вплив на ведення сучасного сільського господарства України. В першу чергу, з метою зменшення хімічного навантаження на ґрунт та продукцію рослинництва необхідне застосування біопрепаратів та біодобрих, які мають органічне походження та не шкодять фіто санітарному стану посівів.

Список використаної літератури

1. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації : аналіт. доп. / С. П. Іванюта [та ін.] ; за ред. С. П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. 110 с. URL : <http://niss.gov.ua>.

2. Аверчев О. В. Хвороби та шкідники гречки : навч. посіб. Херсон : Грінь Д. С., 2011. 268 с. URL : http://dspace.ksau.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/1163/Аверчев%20О.В._Хвороби%20та%20шкідники%20гречки_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

3. Нікітенко М., Аверчев О. Біологічні методи боротьби з хворобами на посівах проса // Грааль науки. 2021. № 1. URL : <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.02.2021.033> (дата звернення: 16.04.2021).

4. Біологізація землеробства – невід’ємна складова продовольчої і екологічної безпеки України / І. А. Шувар, І. Б. Мазур, М. Ю. Назар, Б. І. Шувар.

5. «БІО-ГЕЛЬ» органічне добриво для рослин і ґрунтів. URL : <https://biogel.com.ua> (дата звернення: 03.02.2021).

6. ХЕЛАФІТ®-комбі. URL : <http://www.helafit.pro/production> (дата звернення: 03.02.2021).

7. Встановлення метеостанції. Херсонський державний аграрно-економічний університет. URL : <http://www.ksau.kherson.ua/ksau/news/3735-2019-03-20-4.html> (дата звернення: 06.03.2021).

8. URL : https://www.imeteo.com.ua/cgi-bin/index.pl?session_id= (дата звернення: 06.03.2021).

УДК 61:611 (045)

СМИСЛОВА Н., викладач

Мирогощанський аграрний коледж

smuslova@meta.ua

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ЯК ЧИННИК РОЗВИТКУ ПОПУЛЯЦІЙ КОМАХ-ШКІДНИКІВ САДОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Актуальність досліджень зумовлена потужним впливом процесів кліматичних змін на розвиток усіх галузей рослинництва і садівництва – передусім. При цьому вплив глобального потепління часто відкриває як переваги, такі як можливості подовження періоду вегетації садових рослин, так і негативні наслідки: нестійкі умови перезимівлі рослин, розширення ареалу поширення шкідників та створення сприятливих умов для відтворення популяцій тощо. Тому оцінювання умов розвитку садівництва та позитивних і негативних наслідків глобального потепління є досить актуальною проблемою сьогодення, вирішення якої дозволить розкрити шляхи максимального використання позитивних наслідків та шляхи мінімізації чи негативних наслідків для садівництва.

Предмет дослідження: Процеси розвитку комах-шкідників садових насаджень в умовах потепління у Західному Лісостепу.

Об’єкт дослідження: імовірні наслідки впливу потепління на розвиток комах-шкідників садових насаджень.

Мета дослідження – оцінити імовірні наслідки кліматичних змін у Західному Лісостепу для поширення та життєдіяльності комах-шкідників садових насаджень.

За умов прогресивного потепління садівництво зазнає нищівної шкоди у боротьбі із шкідниками.

Зміна клімату значно впливає на ранній розвиток шкідників навесні та тривалу життєздатність до пізньої осені.

Відносно тепла зима сприяє нульовим природним втратам ентомофагів, що спонукає до їх збільшення у новому сезоні. А рання та стрімка весна сприяє пришвидшеному їх розвитку.

Так, розвиток павутинного кліща відбувається в трикратних термінах, наприклад, відродження личинки кліща за звичайних умов відбувається в середньому 21 день, а за умов підвищеної температури – за сім.

За умов теплої зими та ранньої весни стрімко зростає чисельність зеленої яблуневої попелиці, а тепле та вологе літо, що характерне для Західного Лісостепу, сприяє її популяції.

Американський білий метелик – карантинний об'єкт, в кліматичних умовах України, (а саме дослідження Західного Лісостепу) розвивається у двох генераціях на рік, умови потепління сприяють збільшенню популяцій основним чинником активності є температура (понад +18); природним згубним чинником для метеликів влітку є висока температура (+35–40), взимку – перепад низької температури (-30) та вологості. Масовий літ генерації, що перезимувала починається в травні, літній – на початку серпня. Шкодочинні лише гусениці – повністю об'їдають листя на деревах, обплітаючи павутиною гілки.

Ще одним карантинним об'єктом, виявленим у дослідженій кліматичній зоні, є західний квітковий трипс. За сприятливих умов західний квітковий трипс розмножується майже безперервно. В теплицях може розвиватися до 15 поколінь на рік. Тривалість одного повного циклу залежить від температури повітря. За температур 15, 20, 25 і 30 °C він становить 44, 22, 18 та 15 днів відповідно. Кожна самка відкладає від 20 до 40 яєць, в паренхіму листків, частини квіток і молодих плодів. За температури 15 °C ембріональний розвиток триває 10 днів, за більш високих температур 20 чи 30 °C – 2–4 дні. Найвищий темп розмноження зареєстровано за температури 20 °C. Всього впродовж одного покоління розвивається 7 життєвих стадій шкідника (яйце, німфи різних віків та імаго).

Негативним впливом потепління на садівництво є фенологічні зміни – за підвищення температури в середньому на 2–3 градуси рослини починають квітнути на 5–20 днів раніше, при цьому існує ймовірна загроза ранньовесняних нічних приморозків та відсутність комах-запилювачів.

Список використаної літератури

1. Станкевич С. В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : навч. посіб. Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків : ФОП Бровін О.В., 2016. 216 с.

2. Мовчан О. М., Устінов І. Д., Кудіна Ж. Д. Виявлення, локалізація і ліквідація вогнищ Американського білого метелика. Київ : Головна державна інспекція по карантину рослин, 1996. 21 с.

3. URL : file:///C:/Users/user/Downloads/ecee_2011_10_10.pdf

4. URL : https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine_cc_vulnerability.pdf

ЗМІСТ

<i>ОПАРА М., ГОРДЄЄВА О., ТАРАНЕНКО С.</i> Вплив глобальних кліматичних змін на галузь сільського господарства	4
<i>ОПАРА М., ОПАРА Н.</i> Вплив кліматичних змін на стан водних ресурсів Полтавщини та заходи зі зменшення їх негативної дії	7
<i>ТРИПОЛЬСЬКА Г.С., СНИЖКО С.І.</i> Перешкоди для поширення технології кліматично-оптимізованого розумного зрошення в Україні	9
<i>ПИСАРЕНКО В.М., ПИСАРЕНКО П.П.</i> No-till проти посух	12
<i>ЛЕВЧЕНКО В.Б.</i> Вплив лісових екосистем на зміни клімату в умовах Житомирського Полісся	17
<i>БАШИНСЬКА М.В.</i> Вплив зміни клімату на культуру черешні у Мелітопольському краї	21
<i>ПРУС М.П., ДУДА Ю.В., КОРЕЙБА Л.В.</i> Інвазованість еймеріозом кролів у домогосподарствах України залежно від природно-кліматичної зони	26
<i>ДУДА Ю.В., КОРЕЙБА Л.В.</i> Біохімічні показники крові у нетелей і корів-первісток у період акліматизації	30
<i>КЛЕЧКОВСЬКИЙ Ю.Е., ШМАТКОВСЬКА К.А.</i> Розвиток мілдью та гронової листокрутки винограду в умовах Південно-Західного регіону України	34
<i>ЗАЛЕНСЬКА Є., КОПЛЕВИЧ В.</i> Оцінювання впливу змін клімату на стан поверхневих вод Черкщини на прикладі р. Уманки	37
<i>ПАЛАМАРЧУК В.Д., ДІДУР І.М.</i> Особливості перерозподілу тепла у вегетаційний період кукурудзи	41
<i>ПАВЛЮК В., ПАВЛЮК Н.</i> Вплив наростаючої посухи на продуктивність сортів суниці садової (<i>Fragaria ananassa</i> Duch.) в умовах Північного Лісостепу України	44
<i>БАХМАТ М., СЕНДЕЦЬКИЙ І., СЕНДЕЦЬКИЙ В.</i> Урожайність ріпака озимого залежно від кліматичних умов, способу застосування регуляторів росту та норм висіву	48
<i>СТАНКЕВИЧ С.В., БЕЛЕЦКИЙ Е.Н., ЗАБРОДИНА И.В.</i> Глобальное потепление как экологическая проблема	51
<i>ЛІСОГУРСЬКА Д., ЛІСОГУРСЬКА О., ФУРМАН С.</i> Вплив кліматичної кризи на кормові ресурси бджільництва в Україні	55

<i>ТКАЧЕНКО Т.Г., РЕШЕТЧЕНКО С.І.</i> Вплив змін клімату на формування весняної повені в басейні р. Сіверський Донець	57
<i>СОБОЛЬ О.</i> Вплив кліматичних змін на використання пасовищ в конярстві Півдня України на прикладі Херсонської області	59
<i>МЕЛЬНІЧЕНКО Л., БОНДАРЕНКО А.</i> Вплив змін клімату на функціонування агроценозів	63
<i>ШОВКОВА О., МІЛЕНКО О., МАЛИНКА Л.В.</i> Вплив змін клімату на урожайність сої у Лівобережному Лісостепу України	66
<i>ДОМАРАЦЬКИЙ Є.О., КЮРЧЕВ С.В., МІТРЯСОВА О.П., ПАСТУШЕНКО С.І.</i> Потенційні небезпеки і сучасні рішення щодо адаптації балансу водних ресурсів півдня України до глобальних змін клімату	69
<i>ПЕТРИКОВСЬКА А., МАЛИМОН С.</i> Урбанізація та зміни клімату	72
<i>СРЕМЕНКО О., ОНИЩЕНКО О.</i> Динаміка змін біометричних показників на рослинах соняшнику в умовах Південного Степу України залежно від основного обробітку ґрунту та застосування регулятора росту	75
<i>ЦЕНТИЛО Л., СЕНДЕЦЬКИЙ В.</i> Застосування органічних добрив виготовлених методом вермикультивування в сучасному землеробстві	77
<i>ГРОЙСМАН Г.П.</i> Врожайність посухостійких гібридів соняшнику в умовах кліматичних змін	80
<i>МІЩЕНКО О.О., РОЖКО В.М.</i> Ефективність систем землеробства та продуктивність кукурудзи на зерно в Правобережному Лісостепу України	83
<i>КОСОЛАП М.</i> Агроном – сучасний ризик-менеджер у землеробстві	85
<i>СОЛОВЕЙ О.Ю.</i> Вплив мікроклімату на одержання прибуткового свинарства	87
<i>ЛЕГУША К.О., РОЖКО В.М.</i> Ефективність попередників та продуктивність кукурудзи на зерно у ТОВ «АГРО-С»	90
<i>ГАПОН С.І.</i> Вплив глобального потепління на стан водних ресурсів Київської області	92
<i>ЛИХОЧВОР В.В., ШИНКАРУК Л.М.</i> Фотосинтетичні показники рослин кукурудзи залежно від елементів удобрення	95
<i>ШЕВЧУК О.В., АФАНАСЬЄВА О.Г., ГОЛОСНА Л.М.</i> Комплекс хвороб пшениці озимої в умовах змін клімату	97

<i>ГОЛОДНА А.В., ЛЮБЧИЧ О.Г., РЕМЕЗ Г.Г., СТОЛЯР О.О.</i> Особливості формування врожаю люпину білого в умовах змін клімату	99
<i>ЛЮБЧИЧ О.Г., ГОЛОДНА А.В., ГРИЦЮК Я.В.</i> Вирощування зернобобових культур в умовах змін клімату	102
<i>ЦАРЕНКО О., КАБАК Н.</i> Глобальна зміна клімату та його вплив на сільське господарство України	105
<i>ДЕГТЯРЬОВ Ю., ГАВВА Д., РЄЗНІК С.</i> Вплив зміни клімату на урожайність сільськогосподарських культур лівобережного Лісостепу України	107
<i>БОЛОХОВСЬКИЙ В.В., БОЛОХОВСЬКА А.В., ВДОВЕНКО С., КУЦ О.</i> Ефективність використання біопрепаратів у технологіях вирощування овочевих рослин	111
<i>ЛАСЛО О., ПОСПЄЛОВ С., ОЛЕПІР Р.</i> Альтернативне та відновлювальне землеробство за глобальних змін клімату	114
<i>СУДАРІКОВА-ПОПОК І.</i> Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти	117
<i>КОНОНЮК О.</i> Вплив змін клімату на посівні площі та валовий збір технічних культур в Україні	120
<i>ФІЛАТОВА В.Л.</i> Вплив клімату на ведення сільського господарства в Україні	123
<i>ВАСИЛЕНКО А.О., БЕЗУГЛИЙ І.М., ШЕВЧЕНКО Л.М., ГЛЯНЦЕВ А.М., ВУС Н.А.,</i> Культура гороху у гарантуванні продовольчої безпеки	127
<i>КРЯТ Л.І.</i> Вплив зміни клімату та екстремальних кліматичних явищ на розвиток сільського господарства	129
<i>ГУБЕНКО Л.В., МАЛИНКА Л.В. СИКАЛО О.О.</i> Моделювання впливу метеочинників на урожайність олійних культур в Київській області	131
<i>ГАВАДЗИН І.П., ПІДЛУСЬКА Н.М.</i> Вплив зміни клімату на розвиток сільського господарства	134
<i>ГОРОДИСЬКА О., ВІЛЬЧИНСЬКА Л., ФЕДОРУК І., КУМАНСЬКА Ю.</i> Селекція гречки у післязрілих та післязривних посівах	136
<i>ВОВК В.</i> Перспективи використання безвідходних технологій на підприємствах АПК	138

<i>РИЖУК С.М., МЕЛЬНИЧУК А.О., САВЧУК О.І.</i>	
Кліматичні зміни в агроценозах Центральної частини Правобережного Полісся	142
<i>СТРАТИЧУК Н.</i>	
Проблема зміни клімату в контексті сталого розвитку	147
<i>ТИМОШЕНКО М.М., ЖУРАВЕЛЬ С.С., ЖУРАВЕЛЬ С.В.</i>	
Проблеми та перспективи розвитку аграрного сектору Полісся, пов'язані з кліматичними змінами	150
<i>КОРЕЙБА Л.В., ГАРАЦУК М.І., ГУДЗОВАТИЙ Р.С.</i>	
Вплив сезонів року на функцію розмноження у самиць м'ясоїдних тварин	153
<i>САМАРІНА М., БИКОВ М.</i>	
Удосконалення змісту навчальних дисциплін через призму кліматичних змін (на прикладі співпраці з партнерськими компаніями – операторами ринку)	156
<i>КЕНЄВА В., БІЛОУСОВА З., КЛІПАКОВА Ю.</i>	
Динаміка формування площі листкової поверхні рослинами пшениці озимої залежно від позакореневої обробки	159
<i>ВОЛКОВА Н.І., БАЩЕВАНЖИ Н.В.</i>	
Вплив зміни клімату та екстремальних кліматичних явищ на розвиток сільського господарства	161
<i>РАЗАНОВ С.Ф., ПІДДУБНА А.М.</i>	
Оптимізація вирощування овочевих культур в умовах зміни клімату	163
<i>РАЗАНОВ С.Ф., ГУСАК О.Б.</i>	
Вплив зміни клімату на вирощування зернових культур	165
<i>КАРПЕНКО О.Ю., САНДУЛ О.Л.</i>	
Вплив систем землеробства на біологічну активність ґрунту у посівах кукурудзи у Правобережному Лісостепу України	167
<i>СТЕПАНЧУК Л.О.</i>	
Вплив змін клімату на якість питної води. Методи дослідження в умовах ВСП «Золотоніський фаховий коледж ветеринарної медицини БНАУ»	170
<i>ХАРЧЕНКО В.В., КАРПЕНКО О.Ю.</i>	
Продуктивність соняшнику залежно від фону живлення	172
<i>ШЕВЧЕНКО В., КОРНІЄНКО В.</i>	
Сучасний вплив клімату на розвиток аквакультури Півдня України	174
<i>ГАМАЮНОВА В., ФЕДОРЧУК М., КОВАЛЕНКО О., ХОНЕНКО Л.</i>	
Забезпечення зерновиробництва шляхом добору посухостійких рослин в умовах кліматичних змін Південного Степу України	177
<i>ПАЛАМАРЧУК В., КРИЧКОВСЬКИЙ В.</i>	
Роль дигестату для формування структури врожаю та продуктивності кукурудзи	180

<i>ІВАНЮК М., ГРИЦЕНКО О.</i>	
Вплив норми висіву на формування бур'янового компоненту агрофітоценозу сої в умовах господарства «Атлантик Фармз 2»	185
<i>ДМИТРУК Ю., ЧЕРЛІНКА В.</i>	
Сталість агровиробництва у контексті стратегії пом'якшення змін клімату	187
<i>МАЛИНКА Л.В., ШИШКІНА К.І., ЗІБАРЄВА І.Д.</i>	
Вплив кліматичних змін на водні ресурси	190
<i>АВЕРЧЕВ О.В., НІКІТЕНКО М.П.</i>	
Впровадження елементів біологізації в рослинництві як чинник підвищення кваліфікації в умовах глобальних змін клімату	193
<i>СМИСЛОВА Н.</i>	
Кліматичні зміни як чинник розвитку популяцій комах-шкідників садових насаджень в Західному Лісостепу	196