



Екологічні інновації у
підвищенні економічної та
продовольчої безпеки України

Полтава 2020

Полтавська державна аграрна академія

**ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ У ПІДВИЩЕННІ
ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ
БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

Колективна монографія

**За редакцією Т. О. Чайки,
І. О. Яснолоб, О. О. Горба**

Полтава – 2020

Рецензенти:

П. В. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Інженерної академії України, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Полтавської державної аграрної академії
М. Я. Шевніков, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор ВСП «Аграрно-економічний фаховий коледж Полтавської державної аграрної академії»
О. В. Климчук, доктор економічних наук, доцент, учений секретар науково-дослідної частини, професор кафедри менеджменту та поведінкової економіки Донецького національного університету імені Василя Стуса

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 2 від 13.10.2020 р.)

Е 45 Екологічні інновації у підвищенні економічної та продовольчої безпеки України : колективна монографія ; за ред. Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб, О. О. Горба. Полтава : Видавництво ПП «Астроя», 2020. 216 с.

ISBN 978-617-7915-00-2

У колективній монографії викладено результати досліджень значення та перспектив розвитку екологічних інновацій у підвищенні економічної та продовольчої безпеки України. Розглянуто інноваційний розвиток в контексті економічної та продовольчої безпеки України. Наведено економічні, екологічні й правові чинники попередження загроз економічної та продовольчої безпеки. Розкрито напрями і перспективи забезпечення економічної та продовольчої безпеки України за допомогою розвитку екологічних інновацій. Визначено особливості впровадження екологічних інновацій у сільськогосподарському виробництві. Досліджено сучасні аспекти управління екологічними інноваціями у сільськогосподарському виробництві: вітчизняний та іноземний досвід.

Колективна монографія є частиною науково-дослідних тем Полтавської державної аграрної академії «Формування стратегії еко-інноваційного розвитку виробництва органічної продукції як складової економічної та продовольчої безпеки України» Полтавської державної аграрної академії (номер державної реєстрації 0119U103942 від 13.12.2019 р.).

Розраховано на науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями еко-інноваційного розвитку сільськогосподарського виробництва.

УДК 502/504:330.341.1:338.439-049.5(477)

Автори вміщених матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

ISBN 978-617-7915-00-2

© Колектив авторів, 2020.

господарства, виробництво альтернативного палива, тощо. По-четверте, розвиток альтернативної енергетики на селі забезпечить соціальний ефект, а саме, створення робочих місць, посилення мотивації до енергоощадження та енергозбереження, стимулювання інноваційної діяльності в напрямі удосконалення виробничих технологій, проведення енергетичного аудиту з метою зменшення енергетичних втрат, розроблення нових технологій щодо виробництва та використання сонячної енергії. По-п'яте, реалізація масштабних енергетичних проектів потребує кооперації праці, що має важливе соціальне значення – згуртування людей для вирішення проблем і завдань, набуття навиків працювати в команді, посилення почуття довіри та взаємопідтримки.

Таким чином, альтернативна енергетика, зокрема сонячна, є перспективним напрямком як з економічної, так і екологічної точок зору. Разом з тим, для забезпечення максимального ефекту від подальшого розвитку даної сфери необхідне збалансування усіх складових енергетичної системи, що забезпечить диверсифікацію ризиків, ефективний стратегічний розвиток, енергетичну незалежність та покращення стану екології, а отже і якості життя.

2.7. Вплив глобального потепління на вирощування пшениці м'якої озимої

*Тищенко В. М., Кобилинська О. М., Кобилинський І. В.,
Макаова Б. Є., Кукіш М. А.
Полтавська державна аграрна академія*

Найбільш стародавньою культурою вважають пшеницю. Із часів зародження цивілізації пшеницю вважають символом здоров'я та процвітання в усьому світі. На сьогоднішній день посіви пшениці займають великі площі. Вона входить до трійки основних продовольчих культур разом із рисом та кукурудзою. Її зерна були знайдені вченими у пірамідах, що були побудовані за 3 тисячі років до нашої ери. З кожним тисячоліттям людина змінювала пшениці, відповідно до своїх потреб і нею було виведено нові сорти [184].

Основним призначенням є задоволення потреб людей високоякісними продуктами харчування. Пшеничне зерно є багатим на білки (13–15 %, залежно від сорту), також у ньому міститься

¹⁸⁴ Ремесло В. М., Сайко В. Ф. Сортова агротехніка пшениці. Київ : Урожай, 1975. 176 с.

велика кількість вуглеводів, вітамінів та провітамінів.

Озима пшениця:

- належить до холодостійких культур;
- потребує багато вологи протягом усієї вегетації;
- рослина довгого світлового дня;
- коренева система краще розвивається на пухких ґрунтах [185].

Основними якісними параметрами пшениці озимої, поряд з потенціалом урожайності та позитивними господарсько-корисними ознаками, повинні бути рівень зимостійкості з повною інформацією про фотоперіодичну чутливість і тривалість періоду яровизації, як основних складових ознак зимостійкості [186].

Оптимальні строки сівби пшениці озимої визначаються, перш за все для забезпечення перезимівлі рослин, який становить в умовах Лісостепу правобережного до 140 діб. До періоду припинення осінньої вегетації рослини пшениці озимої повинні пройти стадію яровизації, яка проходить від 30 днів до 70 днів, залежно від регіону. Стадію яровизації пшениця озима проходить у стані наклюнутого насіння, проростків та рослин за температури повітря $+5-8^{\circ}\text{C}$. Проте є дані, що стадію яровизації вона може проходити в діапазоні температур від $-6-8^{\circ}$ до $+16-18^{\circ}\text{C}$ [187].

У зв'язку із підвищенням середньорічної температури і зменшенням кількості опадів постає завдання як для науковців, так і для спеціалістів АПК у розробці ефективних еколого-безпечних заходів підвищення урожайності та суттєвого поліпшення якості зерна пшениці озимої.

У всіх зонах країни поширені зайняті пари, проте сьогодні багато господарств звертають увагу на чорний пар.

Науковці підкреслюють, що поля, де залишають під чистий пар, поліпшуються за фізичними та хімічними властивостями ґрунту, посилюються мікробіологічні й біологічні процеси, інтенсивно розкладаються токсичні речовини. Чорний пар – ефективний засіб очищення ґрунту від бур'янів, поліпшення його фітосанітарного стану [188].

Як попередник він забезпечує дружні сходи пшениці, які не тільки краще перезимовують і протидіяти несприятливим умовам під час відновлення вегетації, але й менше пошкоджуються шкідниками і вражаються хворобами.

¹⁸⁵ Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.

¹⁸⁶ Якість зерна озимої пшениці на півдні України та шляхи її підвищення / А. В. Черенков, М. С. Шевченко та ін. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2009. № 37. С. 8–12.

¹⁸⁷ Рост и развитие растений / В. И. Бондаренко, Н. А. Федорова, Е. М. Лебедев, А. Д. Артюхов. Київ : «Урожай», 1977. С. 7–25.

¹⁸⁸ Клімат України ; за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ : Вид-во Раєвського, 2003. С. 174–179.

Позитивний вплив чорного пару полягає в тому, що він забезпечує дружнє проростання насіння культурних рослин.

Відповідно набулий фактор зміни клімату потребує перегляду та визначення оптимальних строків сівби та встановлення біологічно придатних попередників для створення оптимальних агроекологічних умов та ефективного використання генетичного потенціалу сортів і зменшення енерговитрат на виробництво високоякісного продовольчого зерна пшениці озимої.

У порівнянні із більшістю сільськогосподарських культур пшениця найбільш чутлива до несприятливих погодніх умов, що зумовлено розмаїттям її територіальних географічних походжень та адаптацією до холодостійкості. У всьому світі зміна кліматичних зон призводить до постійних високих коливань та збільшує вірогідність впливу несприятливих погодніх умов, наприклад періоду посухи та злив [189].

Зміна клімату відбувається упродовж всього існування Землі, однак ніколи не була такою стрімкими, як за останні 30 років. Достовірно встановлено, що температура повітря підвищується в усіх частинах світу. Внаслідок цього в атмосфері відбувається перебудова глобальних процесів перенесення тепла і вологи на всіх континентах, яка супроводжується збільшенням гідрометеорологічних катаклізмів – посух, повеней, тайфунів, смерчів, градобоїв та інших. Вчені пов'язують глобальне потепління зі збільшенням концентрації парникових газів в атмосфері Землі, що значно посилює парниковий ефект. Глобальна зміна клімату, обумовлена парниковим ефектом, стала найважливішою міжнародною проблемою. Адже «парниковий щит», який наразі підтримує температуру поверхні планети достатньою для збереження життя, може перетворитися у теплову пастку, яка загрожує змінити всю біосферу. Вуглекислий газ визнано одним з головних винуватців посилення парникового ефекту. Інші відомі парникові гази (їх близько сорока) у сумі спричиняють приблизно половину глобального потепління. Ці гази пропускають сонячну енергію (видиме світло) до поверхні Землі і затримують теплову енергію від нагрітої земної поверхні і, таким чином, збільшують кількість енергії на планеті і роблять клімат більш теплим. Саме тому вони називаються парниковими. Надлишок в атмосфері парникових газів та аерозолів, сонячна радіація та властивості

¹⁸⁹ Землеробство : підручник ; 2-ге вид. перероб. та доп. / В. П. Гудзь, І. Д. Примак, Ю. В. Будьонний, С. П. Танчик ; за ред. В. П. Гудзя. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 464 с.

земної поверхні змінюють енергетичний баланс кліматичної системи. 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 стані глобального потепління, воно охопило всю територію нашої країни, а швидкість підвищення температури повітря навіть дещо випереджає середньосвітову. Згідно досліджень сучасний клімат України характеризується нерівномірним по території потеплінням, яскраво вираже ним у зимові та літні місяці [190].

Найспекотнішими за всю історію метеорологічних спостережень за погодою є останні чотири роки. Стійке підвищення температури повітря фіксується протягом усього року. У 2019 р. по території України встановлено безліч температурних рекордів. Середня місячна температура повітря у лютому, березні, червні, жовтні та листопаді 2019 р. була однією із найвищих для цих місяців за весь період інструментальних спостережень за погодою. На жаль, разом із потеплінням збільшується повторюваність екстремальних температур (рис. 1) та кількості опадів (рис. 2), які негативно впливають на врожай сільськогосподарських культур [191].

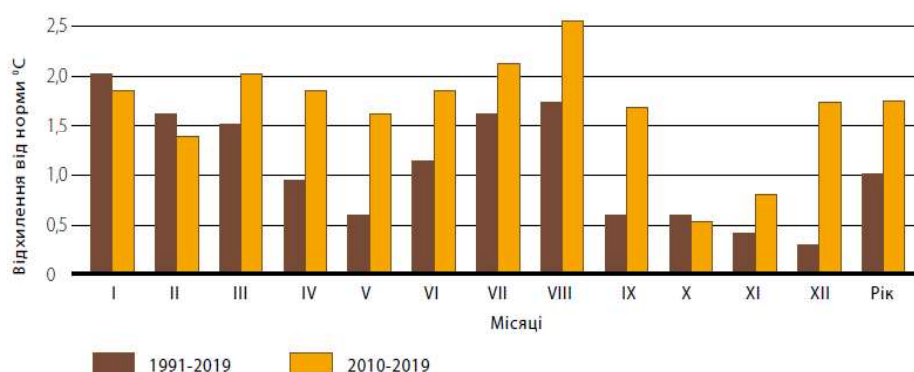


Рис. 1. Відхилення від норми (1961–1990 рр.) середніх місячних температур повітря за періоди 1991–2019 рр. та 2010–2019 рр.
Джерело: дані [191].

¹⁹⁰ Агрономіка Альманах «Байер КропСайенс»: сучасне сільське господарство. URL : <http://docplayer.net/67011172-Agronomika-almanah-bayier-kropsaiens-suchasne-silске-gospodarstvo-1-14.html>.

¹⁹¹ Проект АПД. URL : <https://www.apd-ukraine.de/ua/pro-proekt/publikatsiji/knigi>.

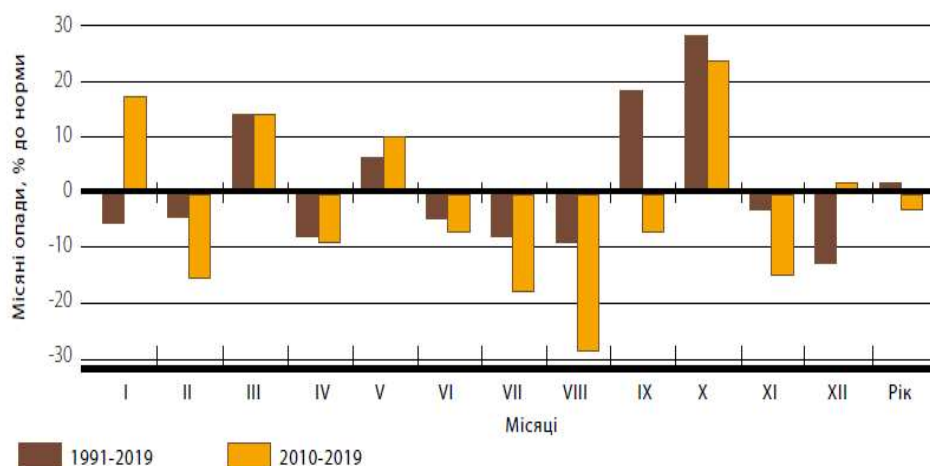


Рис. 2. Зміна кількості опадів по місяцях за період 1991–2019 рр. та за період 2010–2019 років відносно норми

Джерело: дані [191].

Проаналізувавши дані температури та опадів по Полтавській області за 10 років (2010–2019 рр.) з метеостанції «Метео Фарм», маємо такі результати у вигляді гістограми (рис. 3–4):

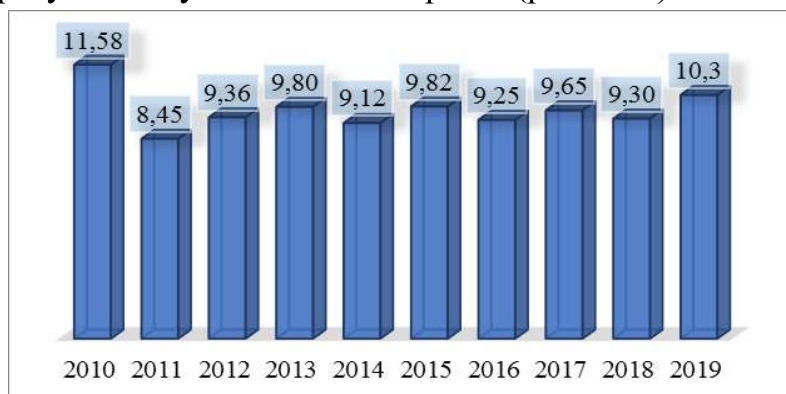


Рис. 3. Середня річна температура повітря, °C

Джерело: авторська розробка.

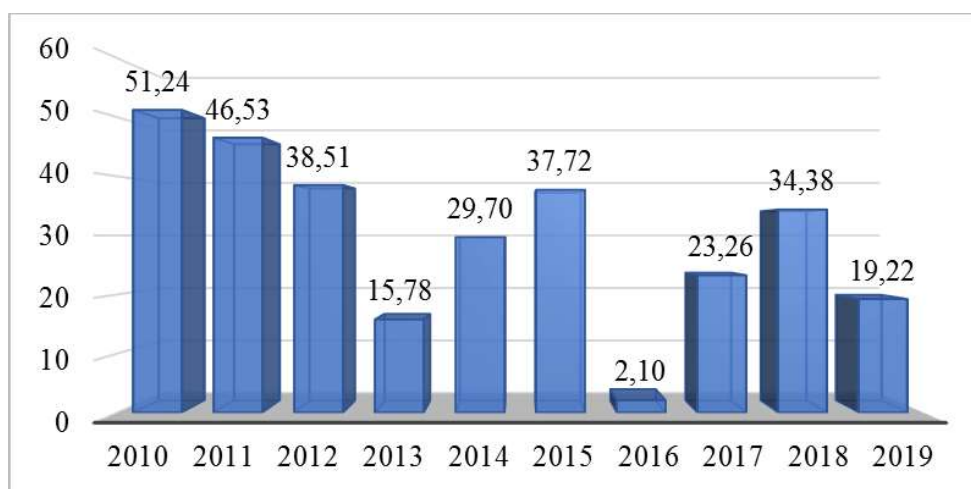


Рис. 4. Середня кількість опадів за рік, мм

Джерело: авторська розробка.

В умовах осіннього періоду саме наявність вологи у ґрунті, передусім, був пов'язаний процес проростання і появи сходів озимої пшениці. Значні запаси вологи у ґрунті необхідні з самого початку бубнявіння насіння, яке у м'якої пшениці відбувається за поглинання 50–55 % води від сухої маси насіння.

Нестача вологи у фазі кушіння зменшує загальну кущистість, у фазі трубкування – продуктивну кущистість, у фазі колосіння–цвітіння – озерненість колоса, під час формування та наливання зерна – призводить до дрібнозерності та щуплості зерна.

Потреба озимої пшениці у волозі за весняно-літню вегетацію в зоні Лісостепу дорівнює 230–330 мм. За період від відновлення вегетації до виходу в трубку ці потреби становлять 60–85 мм, від виходу в трубку до цвітіння – 110–145 мм, від цвітіння до воскової стиглості – 60–100 мм.

Транспіраційний коефіцієнт у пшениці становить 400–500, у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі – підвищується до 600–700. Він також зменшується у разі внесення достатньої кількості фосфорно-калійних добрив, які сприяють розвитку кореневої системи, та роздрібного внесення азотних добрив.

Озима пшениця найбільше поглинає вологи в період трубкування, особливо за 15 днів до колосіння, з тривалістю близько 20 днів, коли рослина інтенсивно росте і в неї формуються колоски та квітки (рис. 5–7).



Рис. 5. Утворення конусів наростання другого порядку.

Формування кількості колосків у колосі

Джерело: дані [192].

Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи протягом усього періоду вегетації. Особливу увагу слід приділити своєчасному та якісному проведенню агрозаходів зважаючи на попередник, загальний стан посівів та рівень їх мінерального живлення, заселеність шкідниками, наявність хвороб. Якісне та своєчасне проведення весняного комплексу робіт відіграватиме важливу роль у формуванні майбутнього врожаю [192].



Рис. 6. Закладка покривних органів квіток, а також тичинок і маточки. Формується кількість квіток в колосках

Джерело: дані [192].



Рис. 7. Формування суцвіть і квіток (мікро- і макроспорогенез). Формується фертильність квіток і щільність колоса

Джерело: дані [192].

Практично всі посівні площі сільськогосподарських культур в Україні знаходяться 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. Варто враховувати цей фактор для прийняття ефективних рішень та практичних заходів для пристосування (адаптації) до зміни клімату у довгостроковій перспективі та об'єктивно оцінювати погодні умови кожного року для зниження ризиків у короткостроковій перспективі [193].

¹⁹³ Шевченко А. И. Озимые зерновые: технологические перспективы. *Агровісник України*. 2008. № 8. С. 28–32.