

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та екології

Кафедра селекції, насінництва та генетики

МАГІСТЕРСЬКА
ДИПЛОМНА РОБОТА

**на тему: «Вплив елементів інтегрованого захисту и на
фітосанітарний стан посівів кукурудзи»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
Тесленко Роман

Керівник доцент Баган Алла Василівна,
Рецензент: професор Поспелов Сергій
Вікторович

Полтава – 2021 року

Зміст

Загальна характеристика роботи	4
Розділ 1. Сучасний стан знань про домінуючі види шкідників і хвороб кукурудзи (огляд літератури)	6
1.1. Характеристика шкідників, домінуючих на рослинах кукурудзи	5
1.2. Характеристика хвороб, домінуючих на рослинах кукурудзи	13
Розділ 2. Агробіологічна характеристика кукурудзи (об'єкт досліджень)	21
2.1. Господарське значення культури	21
2.2. Ботанічна характеристика культури	21
2.3. Вимоги культури до умов зовнішнього середовища	23
Розділ 3. Умови та методика проведення досліджень	26
3.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство	26
3.2. Кліматичні умови господарства	26
3.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства	29
3.4. Методика досліджень	32
Розділ 4. Результати досліджень	35
Розділ 5. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно	45
Розділ 6. Екологічна експертиза	49
Розділ 7. Охорона праці	52
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	57
ДОДАТКИ	59

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Кукурудза вважається однією з найважливіших сільськогосподарських рослин, яка за площами посівів і рівнем урожайності посідає перше місце в світі серед зернових культур. В ряду культурних рослин вона представлена найширшим генетичним різноманіттям, що забезпечує основу для створення сортів і гібридів різних напрямків використання [86]. В нашій країні кукурудза вирощується в практично в усіх регіонах і є однією з найприбутковіших польових культур [20]. Посіви кукурудзи в Україні займають наразі 15 % посівних площ. Висока прибутковість кукурудзи призвела до збільшення посівних площ під культурою, що викликає певні фітосанітарні проблеми [72, 77]. Наразі втрати від комплексу шкідників і хвороб на кукурудзі сягають 3-3,5 т/га [47; 79].

В зв'язку з цим велике значення має вивчення питання профілактичного впливу і ефективності агротехнічних заходів у системі захисту кукурудзи від комплексу шкідливих організмів.

Мета і завдання дослідження. Провести оцінку фітосанітарного стану посівів кукурудзи, визначити домінуючі види шкідників і хвороб в період досягання зерна і вивчити залежність їх розвитку від строків сівби.

Для реалізації цієї мети передбачалося вирішити такі завдання:

- проаналізувати відповідні літературні джерела з метою визначення сучасного стану вивчення проблеми фітосанітарного стану посівів кукурудзи і впливу на нього агротехнічних заходів;
- проаналізувати ступінь поширеності шкідників і хвороб на гібридах кукурудзи різних груп стиглості.
- Визначити характер впливу строків сівби кукурудзи на розвиток домінуючих шкідників і хвороб.

Об'єкт дослідження. Шкідники і хвороби кукурудзи.

Предмет дослідження. Особливості впливу строків сівби на інтенсивність впливу шкідливих організмів на продуктивність кукурудзи.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети були залучені загальноприйняті методики польових і лабораторних досліджень. В посівах кукурудзи обліковували хвороби і шкідників за симптоматичними ознаками ураження і пошкодження рослин. Лабораторними методами досліджували качани кукурудзи з метою визначення впливу пухирчастої сажки на зернову продуктивність рослин.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Глобинського району Полтавської області проведена комплексна оцінка впливу строків сівби на фітосанітарний стан посівів кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. Доведена необхідність дотримання оптимальних строків посіву кукурудзи.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто вивчав і аналізував літературні джерела, опрацював ряд методик для лабораторних і польових досліджень, приймав безпосередню участь у проведенні обліків хвороб і шкідників у польових умовах та аналізі рослинних зразків у лабораторії, опрацюванні й аналізі експериментальних даних та формулюванні висновків.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали дипломної роботи доповідались і обговорювались на науково-практичній інтернет конференції «Збалансований розвиток агроєкосистем України. Сучасний погляд та інновації (21 листопада Полтава, 2020 р.).

Структура та обсяг дипломної роботи. Дипломна робота викладена на 56 сторінках машинописного набору, включає 12 таблиць і 2 додатки. Робота складається із вступу, 7 розділів, висновків. Список використаних джерел охоплює 93 найменування.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ЗНАНЬ ПРО ДОМІНУЮЧІ ВИДИ ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)

1.1 Характеристика шкідників, домінуючих на рослинах кукурудзи

Оцінюючи комплекс фітофагів кормовою базою яких є кукурудза можна відмітити досить обмежений видовий склад комах і кліщів, але серед них є надзвичайно небезпечні види, які не тільки пошкоджують культуру, а і створюють умови за яких рослини активно заселяються збудниками хвороб.

Відомо, що комахи є надзвичайно пластичними в екологічному розумінні організмами, чисельність і розвиток яких значною мірою регулюються кліматичними та біологічними чинниками [15].

Одним з найбільш небезпечних для кукурудзи фітофагом є кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hb.), який за даними різних дослідників виявляє найвищу шкодочинність у Західному Лісостепу України, хоча досить поширений також у лісостеповій зоні, північному Степу та на Поліссі [20].

Останнім часом за дослідженнями ентомологів в середньому по Україні кукурудзяним метеликом заселено 63-79 % площ під кукурудзою, а у лісостеповій зоні – понад 76-87 %, зафіксовано 18-27 % пошкоджених стебел, 11-14 % заселених качанів за чисельності личинок стеблового метелика 1,5-2 особини на рослину. Тоді як, в лісостеповій зоні України виявлено пошкодження 21-27 % стебел і 13-18 % качанів за чисельності гусениць на 1 рослину в межах 1-2,5 екземплярів. У деяких осередках центральних і північних областей кукурудзяний метелик пошкодив 40-90 % стебел і до 60 % качанів [39, 43, 55, 57].

Кукурудзяний стебловий метелик розвивається з повним перетворенням. Зимуючою стадією цього виду є діапазуючі личинки, Літ метеликів починається з третьої декади червня і співпадає з фазою викидання волоті у кукурудзи. Продукування яєць вимагає чималих затрат енергії, тому

самки знаходять додаткове живлення на квітучих рослинах як безпосередньо у кукурудзяному агроценозі, так і за його межами. Самки здебільшого відкладають яйця на нижній бік листків, де й виплджуються личинки. Гусеницям кукурудзяного метелика притаманний негативний фототропізм, тому вони перебувають на поверхні рослин не більше години, пошкоджуючи паренхіму листків, після чого занурюються у центральну жилку листків, де розвиваються протягом 14-18 днів. Пройшовши декілька стадій линьки, гусениці переходять у стебла, де живляться близько місяця [20,38, 39, 55, 57].

Незважаючи на скритий характер існування і живлення, гусениці стеблового метелика певною мірою залежать від погодних умов регіону. Найбільш сприятливими є середньодобова температура повітря +17-35 °C і відносна вологість не нижче 70 %. Необхідно мати на увазі високу здатність гусениць (I-III віку) до міграції як в межах однієї рослини, так і від рослини до рослини в межах агроценозу [20, 39, 55, 57].

Вкотре відмічена висока гігрофільність личинок кукурудзяного стеблового метелика. Так, за даними О. Литвиненко, їх відродження відбувається за досить широкого діапазону температур (+ 18 °C-30 °C), а відносна вологість повітря становить близько 70 % [43]. М. Дем'янюк, в свою чергу, повідомляє, що температурний оптимум для розвитку гусениць цього виду відповідає +23...+28 °C, а нижній поріг відносної вологості досягає 80 % [20]. З цього приводу можна пригадати, що у 2017 році посушливі умови серпня місяця спричинили загибель 8-12 % яєць [43].

Личинки кукурудзяного метелика пошкоджують усі надземні органи, після закінчення живлення залишаються зимувати у нижній частині заселених стебел. В умовах Лісостепу України фітофаг розвивається в одному поколінні, а в Степу, за певних гідротермічних умов, можливий розвиток другої генерації [20, 39, 57].

Результатом живлення фітофага на рослинах можуть бути пошкодження різного типу: округлі й подовжені отвори на листках, ходи в центральних жилках і піхвах листків, погризи у вигляді отворів і ходів у

стеблах і качанах, а також обломлювання волотей. Внаслідок пошкодження кукурудзяним метеликом стебла ламаються і рослини стають непридатними для механізованого збирання [39, 55]. Виявилось, маса 1000 насінин з пошкоджених рослин на 16 % нижче, ніж з неушкоджених, що в умовах досліджень становило 60 г [57].

Розвиток личинок кукурудзяного метелика у стеблах рослин спричиняє втрати врожаю не тільки прямі внаслідок характерних пошкоджень, але й приховані – внаслідок порушення фізіологічних та біохімічних процесів і створення осередків, сприятливих для розвитку сажкових захворювань, фузаріозу та плісневих грибів [24, 39, 38]. Втрати врожаю кукурудзи внаслідок комплексного негативного впливу на рослини фітофага в середньому можуть сягати 25-30 %, а в роки масового спалаху чисельності шкідника – 25-50 % [24, 39, 57].

Сучасний стан структури посівних площ в Україні вимагає певної переоцінки елементів технології вирощування кукурудзи. Доведено, що за дотримання строків сівби і якісного виконання усіх елементів технології вирощування й захисту культури від шкідливих організмів, вдається реалізувати потенційну продуктивність рослин на 85-90 % і забезпечити збереження врожаю зерна на рівні 10-12 т/га [78]. Відомо також, що перервати розвиток популяції кукурудзяного метелика в умовах короткоротаційних сівозмін дозволяє використання у якості попередника під кукурудзу озимої пшениці [39].

Враховуючи постійну високу загрозу посівам кукурудзи від стеблового метелика, необхідно підбирати стійкі та толерантні сорти й гібриди культури [78]. Наразі стійкими проти заселення стебловим метеликом вважаються гібриди Планета 180, Титан 220 СВ, Одеський 385 МВ тощо [39].

Серед агротехнічних заходів, направлених на стримування розмноження і розвитку кукурудзяного метелика, насамперед потрібно віддавати перевагу таким, як: знищення грубостеблових бур'янів; збирання кукурудзи на низькому зрізі (не вище 10 см); подрібнення й загортання у

грунт післязбиральних решток; дворазове діагональне дискування полів після збирання кукурудзи та глибока полицева оранка [39]. Важливим є також дотримання оптимально стислих строків сівби за температури ґрунту на глибині загортання насіння +10-12 °С, оскільки цей захід сприяє отриманню ранніх та дружних сходів [78].

На сьогодні хімічний метод є домінуючим серед інших методів захисту кукурудзи від стеблового метелика. У період масового відродження личинок шкідника, при перевищенні ЕПШ, рекомендовано обприскування рослин широким спектром інсектицидних препаратів: Ампліго 150 ЗС, ФК (0,2-0,3 л/га); Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ (0,4-0,7 л/га); Драгун, КЕ (1,2 л/га); Кайзо, ВГ (0,2 кг/га); Карате Зеон 050 СС, мк.с. (0,2 л/га); Кораген 20, КС (0,15 л/га); Ламдекс, СК (0,2-0,3 л/га) тощо [24, 62].

Можливості біологічного методу на сьогодні обмежені технологією розмноження й використання яйцеїда – трихограми (*Trichogramma evanescens* Westw.), хоча в природних умовах певну частину популяції знешкоджують паразит гусениць *Habrobracon hebetor* Say. і хижа муха – тахіна *Ceromasia* Mg. [39].

Другий за значенням для кукурудзи багатоїдний фітофаг – бавовникова совка (*Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808), належить до класу лускокрилих комах – *Lepidoptera*, паразитує на більш ніж 120 видах рослин, різних ботанічних родин [14, 93].

На території України совка фіксується в областях степової зони, але періодично осередками зустрічається в Лісостепу і Поліссі, утворюючи від двох до п'яти поколінь. В роки спалаху чисельності у деяких східних та центральних областях України личинками совки протягом вегетації було пошкоджено 55-60 % рослин соняшнику, кукурудзи і овочевих культур, при цьому заселеність досягала 84 % [93].

На посівах кукурудзи у Полтавській області до 2007 року фітофаг виявлявся досить рідко на поодиноких рослинах кукурудзи пізньостиглих гібридів. Наразі ситуація корінним чином змінилася і поширеність його

досягає 25-75 % при пошкодженні 16-68 % рослин, залежно від групи стиглості гібриду. На середньостиглих і пізньостиглих гібридах в окремі роки пошкодження качанів досягає 70 % [5].

Залежно від регіону і погодних умов конкретного року цей вид може розвивати від 2 до 5 генерацій, втім найбільш шкідливими в Україні є друге і третє покоління [5, 25, 93]. Шкідливою фазою бавовникової совки є гусениці, які переважно пошкоджують репродуктивні органи рослин [14], а у фазі викидання волоті це може негативно вплинути на процес запилення, оскільки у таких волотях практично не продукується пилок. За живлення личинок на зернівках, вони вигризають зародкову частину. Пошкоджені качани швидко заселяються плісневими грибами. Цьому сприяє скупчення випорожнень гусениць і залишки від їх живлення, які є гарним субстратом для сапрофітних і напівпаразитичних видів грибів [4, 5].

Щодо сортової реакції кукурудзи на заселення і пошкодження бавовниковою совкою відомо, що у зоні нестійкого зволоження ступінь пошкодження рослин кукурудзи зростає від ранньостиглих гібридів до пізньостиглих, але за пізніх строків сівби в умовах Ставропольського краю гібриди усіх груп стиглості пошкоджувалися сильніше [4].

З метою попередження шкідливого впливу совки на продуктивність кукурудзи необхідно проводити моніторинг фітосанітарного стану посівів і за його результатами своєчасно запроваджувати захисні заходи [14].

Важливо, починаючи з весни здійснювати контроль забур'яненості посівів, в період залялькування совки проводити міжрядний обробіток ґрунту, а після збирання врожаю знищувати рослинні рештки і використовувати глибоку оранку задля знищення зимуючих лялечок [5, 14].

Совка контролюється ентомофагом – трихограма. Тому у період відкладання яєць, який триває близько 22 днів, рекомендовано контролювати чисельність совки 3-4 разовим внесенням у агроценоз трихограми при нормі 2 г/га. Така технологія здатна забезпечити сумарний ефект до 80 %, а зниження втрат врожаю в цьому випадку може перевищити 20 % [14].

Використання інсектицидів проти бавовникової совки ускладнено, оскільки потребує точного визначення строків відродження личинок. З метою прогнозування строків настання фаз розвитку комахи рекомендується використовувати феромонні пастки [14]. Застосування інсектицидних препаратів проводиться за ЕПШ більше 2 екз./рослину. Наразі перелік рекомендованих інсектицидів проти бавовникової совки у посівах кукурудзи не дуже чисельний і включає наступні препарати: Ампліго 150 ЗС, ФК (0,2-0,3 л/га); Антиколорад, КС (0,25 л/га); Драгун, КЕ (1,2 л/га); Марш, КС (0,25 л/га), Кораген 20, КС (0,15 л/га) [62].

1.2 Характеристика хвороб, домінуючих на рослинах кукурудзи

Пухирчаста сажка одне з найбільш поширених і шкідливих захворювань кукурудзи в Україні, але суттєві втрати продуктивності пов'язані із порушенням умов зволоження в період розвитку вегетативних і генеративних органів рослин [23, 64]. За дослідженнями, К. В. Баннікової, ураження рослин пухирчастою сажкою становить близько 53 % від загальної кількості мікологічних проблем при вирощуванні культури [2, 3].

Результати спостережень, проведених в останні десятиліття в межах України, свідчать про щорічну присутність пухирчастої сажки у посівах кукурудзи, з певними коливаннями числових показників [73, 75, 80, 81]. Збудник захворювання *Ustilago zeaе Unger.* є наглядним прикладом прояву гіпертрофії й гіперплазії уражених тканин внаслідок впливу біологічно-активних речовин збудника захворювання на органи рослин кукурудзи в період активного росту і розвитку. Симптоми у вигляді пухирів різних форм і розмірів можуть формуватися на усіх надземних органах, включаючи навіть повітряні корені [22, 64, 85].

Багатьма дослідженнями доведено, що зниження продуктивності рослин кукурудзи за ураження хворобою залежить не тільки від періоду зараження органів, але визначається ступенем розвитку хвороби – ураженої площі поверхні і розмірів пухирів [22, 53]. З цієї точки зору, привертає увагу

факт заселення патогеном сходів кукурудзи, внаслідок чого уражується верхівкова брунька [63]. Відомо, що опірність рослин кукурудзи збуднику захворювання змінюється протягом вегетації: період найвищої сприйнятливості триває від 3-х пар листків до початку молочної стиглості [78]. Наразі в умовах України домінуючим типом симптомів пухирчастої сажки на кукурудзі вважається саме ураження стебел, що пояснюється більш раннім зараженням рослин [2, 3].

Характер ураження генеративних органів залежить від багатьох чинників, які визначають ступінь прояву симптомів. Найбільші паразитичні утворення формуються на качанах і стеблах, досягаючи 10-30 см в діаметрі. На листках дрібні пухирці (0,2-1,5 см в діаметрі) розміщуються переважно вздовж головної жилки і часто мають вигляд зморшкуватих світло-сірих плівок. Після закінчення періоду паразитування пухирі розтріскуються і порожать чорною масою спор [48, 53, 64, 68].

Попадаючи у краплини води, теліоспори проростають протягом декількох годин; можливе також проростання спор без змочування поверхні рослин, але за умови надмірно високої вологості повітря. Теліоспори, базидіоспори і споридії (пропагативні утворення гриба) мають високу стійкість до несприятливих умов середовища і можуть зберігати життєздатність до 30-35 діб [48, 53, 64]. Така екологічна пластичність збудника пухирчастої сажки дає змогу інфекційним структурам викликати зараження за наявності навіть незначної кількості вологи на поверхні рослини. Заселенню рослин сажковою інфекцією можуть також сприяти ряд факторів, які, тим чи іншим чином, погіршують стан рослини, як то: ентомологічні чи механічні пошкодження, водний стрес, зливи з градом, шквальні вітри, фітотоксична дія гербіцидів та інші [3, 22]. Наразі необхідно мати на увазі, що сучасний період характеризується суттєвими кліматичними зрушеннями, які все частіше провокують прояв подібних чинників і створюють сприятливі умови для розвитку сажкових грибів [42].

Під ураження грибом підпадають виключно молоді меристематичні тканини рослин, у яких збудник хвороби утворює потовщені гіфи, завдяки скупченню яких формуються сажкові соруси. Розвиток вегетативного тіла гриба триває зазвичай 20-24 дні, після чого воно розпадається на теліоспори. Відомо, що для даного захворювання характерним є локальний тип інфекції, тобто кожна пухлина утворюється саме там, де відбулося проникнення гриба. За наявності насінневої інфекції або зараження в період сходів можливий дифузний розвиток грибниці, яка здатна поширюватися тільки до шостого міжвузля рослини і спричиняти стеблову форму прояву хвороби [48, 53].

Основним джерелом інфекції збудника пухирчастої сажки є теліоспори, які локалізуються на качанах, окремих зернівках, рослинних рештках і ґрунті (на поверхні чи на глибині до 20 см). Серед факторів, що здатні провокувати прояв пухирчастої сажки на кукурудзі, потрібно враховувати також ураження летючою сажкою і фузаріозом качанів, загущення посівів, пізні строки сівби і травми внаслідок видалення волотей на ділянках гібридизації [34, 53]. Соруси невеликих розмірів на стеблах спричиняють втрати врожаю на рівні 10 %, середньої величини – 25 %, а наявність на стеблах великих сорусів знижує продуктивність рослин на 60 %-70 % [22, 53, 66].

Раннє зараження качанів призводить до їх повної або часткової стерильності. Недобір урожаю зерна в цьому випадку може досягати 50 %-100 %. За інтенсивності ураження рослин на рівні 40 % качани можуть взагалі не утворюватися. Як було зазначено вище, одним із шляхів проникнення інфекції *Ustilago zeaе* є пошкодження тканин внаслідок видалення волоті на насінневих ділянках кукурудзи. Урожайність зерна в цьому випадку може знижуватися більше ніж на 20 %, порівняно із не насінневими ділянками [16, 53]. За результатами досліджень встановлено, що 5 %-вий розвиток хвороби на качанах супроводжується зниженням маси зерна з качана на 14 %; за 20 %-ного ураження втрати зерна досягають 62 %; а при інтенсивності прояву хвороби до 40 % зерно не формується. Відносно ураження стебел і листків отримані аналогічні дані [2, 3, 7, 8]. Підсумовуючи

обговорення з проблеми шкодочинності пухирчастої сажки, можна навести дані О. Цилюріка, який свідчить, що при середньому рівні ураження кукурудзи пухирчастою сажкою продуктивність рослин знижується на 48,7 %, а сильний прояв хвороби спричиняє втрати врожаю до 60 % [84].

Основою системи захисту кукурудзи від цієї сажки повинні бути профілактичні заходи, а саме: дотримання сівозміни; знищення післязбиральних решток; просторова ізоляція між товарними і насінневими посівами; вирощування стійких і толерантних гібридів; оптимальні строки сівби; знезараження насіння; захист посівів від шкідників; збалансоване живлення рослин; проведення агротехнічних заходів [17, 45, 51, 53, 63].

Сюди ж можна виокремити комплекс селекційно-генетичних прийомів, направлених на створення і впровадження у виробництво стійких сортів і гібридів. Доведено, що механічними бар'єрами для проникнення цього гриба слугують: щільне покриття конусу наростання листовою трубкою, близьке прилягання листових пазух до стебла і повне покриття качана обгортками [37]. Необхідно враховувати також пластичність рослин і норму реакції на умови навколишнього середовища [12].

Досліди багатьох науковців довели, що стійкість кукурудзи до ураження грибом *Ustilago zeaе* обумовлюється також динамікою розвитку рослин. Так, в умовах Лісостепу найбільш чутливими були ультраранні гібриди, а найбільшу стійкість проявила група середньостиглих ліній; ступінь ураження рослин і качанів якої не перевищувало 0,5 %. [12]. В північних регіонах України гібриди ДК 315 та 3511 виявили помірно високу стійкість до хвороби за її розвитку на рівні 5 % [75]. Для південних областей наразі рекомендований середньостиглий гібрид Одісей 324 МВ, який виявляє стійкість до комплексу хвороб, пристосований до посушливих умов регіону, а також здатний швидко віддавати вологу під час дозрівання зерна [9]. Для східного регіону селекціонерами напрацьовані гібриди ДН Дніпро, ДН Рубін, ДН Багрянний та ін., на посівах яких було виявлено менше 1 % уражених рослин. Гібриди ДН Пивиха, ДН Синевір, Аншлаг, Дніпровський 181 СВ,

Гетера віднесені до групи відносно чутливих за поширеності пухирчастої сажки на рівні 4,2 % - 8,2 % [73].

На думку. І. Маркова визначальне місце серед агротехнічних заходів належить оптимальним строкам сівби тому, що кукурудза як рослина короткого дня найшвидше переходить у генеративну фазу в умовах 8-9 год. світлового дня і при запізненні із посівом тривалість окремих фаз онтогенезу й вегетації в цілому збільшується, внаслідок чого рослини сильніше уражаються пухирчастою сажкою [50]. За даними К. А. Деревенець, за пізніх строків сівби ураженість кукурудзи пухирчастою сажкою зростає у 2,6 рази, порівняно із оптимальними; поширеність сажки на рослинах середньопізнього гібриду Соколов 407 МВ внаслідок запізнення із висівом зростала з 1,7 %-5,8 % до 4,7 %-7,3 % [21]. Отже, визначення строків сівби в кожному конкретному випадку – це складне й відповідальне завдання для агронома. Схиляючись до більш раннього посіву, необхідно пам'ятати, що такі посіви потребують інтенсивного захисту, оскільки більше підпадають під вплив несприятливих абіотичних і біотичних факторів. В зв'язку з цим обов'язковим є знезараження насіннєвого матеріалу [13]. Існує багато рекомендацій щодо діючих речовин, які виявляють високу ефективність проти сажки. Наприклад, один з н фунгіцидних протруйників Іншур Перфом, т.к.с. (трітіконазол, 80 г/л + піраклостробін, 40 г/л), за норми використання 0,5 л/т, в умовах 2011-2012 рр. виявив технічну ефективність 89-91 %, а у 2013 р. цей показник сягав 92-97 % [27].

Фузаріоз качанів відноситься до групи сполучених інфекційних процесів і його прояв є ознакою суттєвого порушення умов розвитку рослин. Симптоми хвороби проявляються на качанах кукурудзи щорічно в період дозрівання. Поширення фузаріозу коливається по роках і регіонах України від 0,8 %-7,0 % до 100 % качанів з ознаками фузаріозу [49, 54, 55, 81].

Збудником фузаріозу у більшості випадків є сумчастий гриб *Giberella fuikuroi* Wollenu (анаморфа: *Fusarium moniliforme* Sheld.) [52-54]. А в умовах Лісостепу України паразитичний комплекс поповнюють також види *F.*

verticillioides var. *Lactis*, *F. culmorum*, *F. oxysporum* [59]. Цикл розвитку цих патогенів включає декілька типів інфекційних структур – макро- і мікроконідії, хламідоспори тощо. Більшість збудників хвороби, крім конідіального спороношення, у циклі розвитку також формують темно-коричневі чи темно-сині мікросклероції [53].

Під ураження патогенами, в першу чергу, підпадають качани, що пошкоджені гусеницями кукурудзяного метелика, бавовникової совки, або уражені біллю зернівок [33, 52, 53]. Симптоми фузаріозу качанів типові для цього виду захворювань. Деякі автори вказують на особливості симптомів фузаріозу за ураження різними збудниками. Так, В. Каламбет вважає, що *F. moniliforme* проявляється на окремих зернівках по всьому качану у вигляді білого нальоту; *F. culmorum*, на його думку, прогресує з верхівки качана до його середини і має біло-рожевий або червонуватий міцелій [35, 37].

Висока патогенність збудників фузаріозу, а також їх значна екологічна пластичність забезпечують різні можливості для проникнення інфекції в качани. Характер сполученого патологічного процесу у випадку фузаріозу качанів проявляється в тому, що на уражених тканинах за певних умов спостерігається вторинна колонізація плісневими грибами з родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* з частотою 0,7 %-20,4% [33]. Відомі випадки заселення фузаріозом рослин, уражених пухирчастою сажкою, коли фузарії формують щільний міцеліальний наліт на уражених ділянках [59].

Відомо що ураженню качанів і подальшому розвитку хвороби сприяє висока відносна вологість повітря, особливо у фазі досягання зерна [53, 64]. Оптимальні умови для зараження й подальшого розвитку інфекції складаються за середньодобової температури 28-30 °C [54].

Рівень шкідливості фузаріозу качанів визначається особливостями прояву захворювання. Інфіковане насіння частково або повністю втрачає схожість, отримані за проростання такого насіння сходи, як правило, швидко гинуть. Крім того, цьому типу інфекції притаманна прихована шкодочинність, пов'язана із здатністю фузаріїв продукувати і виділяти в

уражені тканини мікотоксини – фумонізину, які мають мутагенну і канцерогенну дію, впливаючи на продовольчу й кормову безпеку продукції [53, 54, 60]. Наразі ця проблема все частіше виходить на перший план і характеристика шкодочинності фузаріозів неможлива без урахування негативного впливу їх мікотоксинів [33].

Наразі вважається, що створити стійкі генотипи відносно факультативних патогенів майже неможливо. Але для збудників фузаріозу напрацьована система імунологічних бар'єрів, еколого-генетична експресія яких пов'язана з певними етапами органогенезу рослин та їх органів [33, 87]. Для кукурудзи характерна вікова стійкість рослин до фузаріозу. Періоди найбільшої сприйнятливості до захворювання залежать від групи стиглості рослин: для ранньостиглих гібридів це фаза 6-8 листків, середньоранніх – 9-10 листків, середньопізніх – 11-14 листків, пізніх – 14-16 листків. Качани найбільше підпадають під ураження на 2-5 добу після викидання волоті [87].

Враховуючи структурно-морфологічні аспекти стійкості, в Україні створені адаптовані до умов регіону гібриди різних груп стиглості, а саме: ранній – Харківський 195 МВ; середньоранні – Харківський 250 МВ, Харківський 291 МВ, Харківський 295 МВ; середньостиглі – Харківський 340 МВ, Злагода МВ, Нива МВ, Іскра МВ, Подих МВ, Донор МВ та ін. [88]. При вивченні стійкості сучасного сортименту кукурудзи до фузаріозного ураження качанів було встановлено, що найвищу опірність до захворювання виявили ранньостиглі гібриди за поширеності 10,7-15,8 % і розвитку хвороби від 1,4 до 2,8 %, а найвища сприйнятливість була виявлена у середньопізніх гібридів за поширеності 56,2 % і розвитку хвороби 13,8 % [59].

Біологоекологічні особливості грибів роду *Fusarium* обумовлюють характер зберігання інфекції, субстратом для якої слугують післязбиральні рештки, на яких гриб зберігається у вигляді міцелію, мікросклероціїв, конідіального й сумчастого спороношення; додатковим джерелом є інфіковане насіння й ґрунт [53, 63].

Базові заходи для захисту рослин кукурудзи від цього захворювання включають наступні напрямки: дотримання сівозміни, подрібнення й глибоке загортання післяжнивних решток у ґрунт, контроль чисельності комах-фітофагів, відбракування уражених качанів, своєчасне в стислі строки збирання врожаю, очищення й просушування зерна до кондиційної вологості, протруювання насінневого матеріалу тощо [18, 53, 63].

Особливої уваги вимагає питання оптимальних строків сівби, оскільки це не тільки визначає характер розвитку рослин на початкових етапах, але й створює перспективу нормального стану посіву на майбутнє [10, 45]. З точки зору продуктивності рослин, оптимальним вважається період, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить 10-12 °С, що, як правило, відповідає II-III декадам квітня. За сівби в такі терміни реально отримати найвищі врожаї гібридів різних груп стиглості [11].

Відомо, що розвиток хвороб кукурудзи корелює із чисельністю фітофагів, як наслідок формується серйозний патологічний комплекс із негативним впливом на продуктивності культури. Саме тому, плануючи захисні заходи захисту кукурудзи від хвороб, необхідно передбачити можливість за необхідності застосування інсектицидів [46].

Деякі науковці опрацьовують можливості кардинальних заходів стосовно фузаріозу качанів кукурудзи шляхом використання фунгіцидів. Цей шлях досить складний технологічно, але за наявності відповідної техніки може мати великі перспективи. Так, за використання фунгіциду стробілуринової групи (піраклостробін) у фазі молочної стиглості зерна технічна ефективність досягала 100 %, навіть застосування цього засобу в період воскової стиглості стримувало розвиток фузаріозу на качанах на 64-80 % [71].

РОЗДІЛ 2

АГРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУКУРУДЗИ (об'єкт досліджень)

2.1 Господарське значення кукурудзи

Кукурудза одна з основних провідних зернових культур в нашій країні в світі в цілому. Агровиробника приваблює високою врожайністю і можливістю використовувати у різних напрямках, як продовольчу, кормову, технічну, харчову культуру. Вона приваблива для офіційної і народної медицини [32, 44, 70].

Кукурудза добрий попередник у сівозміні для просапних культур. Вченими г доведено, що кукурудза позитивно впливає на очищення агроценозів від бур'янів і практично не має спільних із зерновими культурами шкідників і хвороб, крім того при використанні на силос можуть використовуватися в якості парозаймаючої культури [44, 70].

2.2 Ботанічна характеристика культури

Кукурудза – однорічна рослина родини Тонконогові (*Poaceae*) однодомна, роздільностатева, перехреснозапильна. На сьогодні у дикорослому стані ця рослина не знайдена [44, 70].

Коренева система кукурудзи потужна, добре розвинута, мичкувата, багатоярусна, сильно розгалужена [44, 70]. В період вегетації при формування 3-4 пар справжніх листків підземних вузлах стебла утворюються вузлові корені, а у фазі викидання волоті формує повітряні корені. Вони дають змогу підтримувати потужну вегетативну масу рослини, що перешкоджає її виляганню [91].

Кукурудза має округле, добре облистяне стебло, яке не має трихом. Висота рослин залежить від гібриду і може варіювати від 0,6 до 6,0 метрів. Наразі доведена негативна кореляція між висотою рослини і її скоростиглістю. Стебло соломина, складається із заповнених серцевиною міжвузлів, розділених потовщеними стебловими вузлами. Кожен вузол

охоплюється піхвою листка. Число вузлів і листків являється стійкою сортовою ознакою. Стебло кукурудзи здатне до галуження, розвиває бічні пагони – пасинки [44, 70].

Листки рослин кукурудзи великі, лінійні, розташовані в черговому порядку. Верхній бік листка опушений. Число листків варіює від 8 до 45; у гібридів, що вирощуються в нашій країні формується від 13 до 24 листків. Дослідники Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва – В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, І. А. Гур'єва, стверджують, що скоростиглі сорти утворюють меншу кількість листків, ніж пізньостиглі. Доведено, що рослини з вузьким листям, яке відходить під гострим кутом до стебла, більш урожайні, бо таке розташування покращує доступ сонячного світла до кожного листка. Завдяки формі і косовертикальному розташуванню в просторі, листки кукурудзи максимально використовують навіть незначну кількість вологи [32]. Рослини мають доволі значну площу листової поверхні, крім того за наявності великої кількості продихів мають сприятливі умови для газообміну [44, 70].

Кукурудза дводомна рослина, має два типи суцвіть: чоловіче (волоть) і жіноче (качан). Качани розвиваються в пазухах листків на верхівках бічних пагонів з укороченими міжвузлями і видозміненими листками, які утворюють обгортку. Число качанів на рослині може різнитися, залежно від сортових особливостей і умов середовища. Важливим є те, що період цвітіння волоті та качанів на одній рослині не збігається [44, 70].

Плід - зернівка, зазвичай велика і не опушена. Маса 1000 насінин варіює від 100-150 г для дрібнонасінневих сортів, тоді як у крупнонасінних - 300-400 г. Залежно від групи стиглості і сортової належності, зернівки кукурудзи мають різний колір – від білого до помаранчевого і навіть червоного тощо. Залежно від гібриду і умов вирощування, в качанах утворюється по 200-1000 зерен. В середньому у добре озерненому качані формується 500-600 зерен. [44, 70].

Селекція кукурудзи дала поштовх до формування величезної кількості різноманітних форм кукурудзи. За габітусом, хімічним складом і внутрішньою будовою зернівок наразі виділяється вісім підвидів кукурудзи: зубовидна, кремниста, крохмалиста, цукрова, крохмалисто-цукрова, розлусна, воскоподібна і плівчаста. У нашій країні найбільш поширеними є зубовидний і кременистий підвиди [91].

2.3 Вимоги культури до умов зовнішнього середовища

Кукурудза – теплолюбна рослина. Біологічний мінімум для формування життєздатних сходів відмічений у кременистої кукурудзи за $+10-11^{\circ}\text{C}$, у зубовидної – за $+11-12^{\circ}\text{C}$. В період вегетації найбільш сприятливою для розвитку рослин є температура на рівні $+25-30^{\circ}\text{C}$, що перевищує оптимальний рівень для зернових колосових культур. Максимальна температура, за якої припиняється ріст рослин кукурудзи, перебуває на рівні $+45-47^{\circ}\text{C}$. Пилок кукурудзи містить близько 60 % води, але характеризується слабкою водотривкою здатністю. За температури вище $+30-35^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря близько 30 % пилокві зерна швидко (протягом 1-2 годин після розтріскування пиляків) висихає, втрачаючи здатність до проростання. Це призводить до формування погано виповнених качанів [44, 70].

Приморозки в $-2-3^{\circ}\text{C}$ пошкоджують сходи, а восени – листя рослин. Кукурудза краще переносить весняні приморозки, ніж осінні. Осіннє зниження температури до -3°C призводить до втрати схожості недостиглого вологого зерна. Відомо, що скоростиглі сорти більш північного походження краще переносять зниження температури і приморозки, ніж південні пізньостиглі сорти та гібриди кукурудзи [44, 70].

Сума активних температур, необхідних для дозрівання скоростиглих сортів становить $1800-2000^{\circ}\text{C}$, середньостиглих та пізньостиглих сортів – $2300-2600^{\circ}\text{C}$. Середньостиглі та пізньостиглі гібриди різняться між собою за сумою температур, необхідних для досягнення фази викидання волоті, і

вимагають практично однакової суми температур для проходження наступних фаз [32].

Кукурудза відноситься до мезофітів. Для отримання високих врожаїв необхідна велика кількість вологи. Кукурудза добре використовує опади другої половини літа і частково осені. Рослини накопичують велику органічну масу навіть у досить посушливих районах, що пов'язано із гарним розвитком кореневої системи. При вирощуванні культури в посушливих районах на богарі вона дає хороший урожай тільки в роки, коли за червень-серпень випадає не менше 200 мм опадів, а при потужних запасах вологи в ґрунті навесні – не менше 100 мм з явним максимумом їх у липні, коли відбувається цвітіння рослин [91].

Кукурудза може переносити посуху до фази виходу в трубку. Період за 10 днів до викидання волоті і через 20 днів після настання цієї фази є критичним для рослин, оскільки в цей час продукується пилок і починається формування насіння. Нестача вологи у цю фазу розвитку рослин різко знижує їх продуктивність [44, 70].

Рослини кукурудзи здатні переживати тимчасову нестачу води в ґрунті і знижену відносну вологість повітря. Хоча тривале зниження оводненості рослин і в'янення листя пригнічує ріст і негативно впливає на формування репродуктивних органів. Оптимальними умовами зволоження для цієї культури є вологість в кореневмісному шарі ґрунту не нижче 75-80 % мінімальної вологості. Варто відмітити, що перезволоження ґрунту може призвести до негативних наслідків, а саме уповільнюється надходження у ризосферу фосфору, як результат – знижується вміст загального та органічного фосфору, порушуються процеси фосфорилування, енергетичні процеси та білковий обмін [44, 70].

Кукурудза світлолюбна рослина короткого дня. Культура потребує інтенсивного сонячного освітлення, особливо в молодому віці. Загущення посівів, засміченість їх бур'янами призводить до зниження зернової продуктивності [44, 70].

Вирощування кукурудзи на чистих, добре аерованих ґрунтах з глибоким гумусовим шаром, у достатній мірі забезпечених поживними речовинами і вологою за рН 5,5-7. сприяє отриманню високих врожаїв. Кукурудза краще розвивається на темно-каштанових, темно-сірих суглинкових й супіщаних, а також заплавних ґрунтах. А от, ґрунти, схильні до заболочування, засолені, з підвищеною кислотністю (рН нижче 5) непридатні для вирощування культури [44, 70, 83].

Для розвитку культури важливе значення має мінеральне живлення. Так при нестачі азоту затримується формування і ріст органів, фосфору спостерігається недорозвинення качанів, можуть формуватися неповні ряди зерен; калію – сповільнюється пересування вуглеводів, знижується синтетична діяльність листя, послаблюється коренева система і знижується стійкість кукурудзи до вилягання [83].

З початком формування зерна одночасно посилюється переміщення поживних речовин з вегетативних органів у репродуктивні. При цьому на налив зерна з інших органів рослини використовується до 59 % азоту, 36 % - фосфору і 82 % калію. На дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах, на вилужених і опідзолених чорноземах кукурудза, перш за все, реагує на азотні добрива; фосфорні добрива найбільш ефективні на типових і звичайних чорноземах. Калійним добривам особливу увагу слід приділяти при вирощуванні кукурудзи на супіщаних, торф'яних і заплавних ґрунтах, а також у разі, коли в сівозміні їй передують буряк, картопля або трави, що виносять з ґрунту багато калію [82, 83, 91].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

Дослідження з теми дипломної роботи проводилися в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва інституту імені В.Я.Юр'єва Української Академії Аграрних Наук (Устимівської ДСР). Ця наукова установа входить до Системи генетичних ресурсів рослин України. Головними напрямками роботи Устимівської ДСР є залучення нових зразків та їх карантинна перевірка, збереження колекційного матеріалу в живому вигляді з високою життєздатністю і сортовою чистотою, всебічне вивчення колекцій, виділення джерел і донорів цінних ознак, розмноження для закладки на середньострокове зберігання в Національне сховище та сховище Устимівської ДСР, забезпечення селекційних установ України та інших країн цінним вихідним матеріалом та інформацією про нього.

Розміщена дослідна станція в центрі Лівобережної України, на кордоні між Лісостеповою та Степовою зонами, в південно-східній частині Полтавської області, і знаходиться на території села Устимівка Глобинського району Полтавської області.

Як будь-яка наукова установа аграрного спрямування, Устимівська ДСР має в своєму складі науковий підрозділ та дослідне господарство. Загальна площа землекористування дослідної станції становить 992,5 га, в тому числі: орних земель – 972,4 га, сінокосів – 10,0 га, пасовищ – 1,2 га, дендропарк – 8,9 га.

3.2. Кліматичні умови господарства

Клімат в зоні розташування Устимівської ДСР – помірно-континентальний, перехідний від лісостепового до степового, характерною особливістю якого є нестійке зволоження. Літній період в цьому регіоні являється помірно жарким, зима - тепла або помірно холодна. Розподіл

температури та кількості опадів по місяцях за роки проведення досліджень наведений в таблиці 3.1.

За багаторічними даними, для території Устимівської ДСР характерна сума активних температур на рівні 3200 °С, а середньо багаторічна температура повітря становить 7,8 °С. Характерною особливістю кліматичних умов цього регіону є небезпека приморозків у весняний та осінній періоди. Так, за результатами багаторічних спостережень, у зоні дослідної станції відмічені тільки три безморозних місяці: червень, липень і серпень. Останні весняні приморозки спостерігаються у травні, а перші осінні – у вересні. Проблемою є безсніжні зими з різкими коливаннями температури повітря, а також затяжні відлиги в зимовий період, що призводять до формування льодової кірки і накопичення талих вод у пониженнях рельєфу.

В роки досліджень (2020-2021рр.) погодні умови характеризувалися вираженою нестабільністю, особливо це стосується розподілу опадів. Так, найбільш посушливі умови в період сівби спостерігалися в 2020 році, коли сума опадів за квітень місяць була на 34,2 мм нижчою за середній багаторічний рівень. Найкращі умови зволоження в період посіву склалися у 2021 році за суми опадів у квітні місяці на рівні 69,5 мм, що більше на 19,5 мм багаторічного рівня.

Розвиток рослин у травні 2020 року відбувався в умовах суттєвого дефіциту вологи – недостатність суми опадів досягала в 11,9 мм. В той же час, травень місяць 2021 року характеризувався надлишком опадів, порівняно із багаторічним показником (на 19,5 мм). В умовах червня місяця 2020 року спостерігалось значне перебільшення середніх багаторічних даних по сумі опадів – на 24,2 мм. Відповідний період 2021 року відзначилися недостатньою кількістю дощів – на 12,5 мм нижче багаторічного показника. Погодні умови у липні місяці також характеризувалися нерівномірним зволоженням.

Таблиця 3.1

**Розподіл температури повітря та кількості опадів за період вегетації
2020-2021 рр.**

Місяці, роки	IV	V	VI	VII	VIII	IX	сума за вегетацію
Розподілення опадів за місяцями, мм							
2020	19,5	11,9	81,2	27,7	31,4	12,4	25,3
2021	23,4	69,5	44,5	100,4	32,9	28,9	69,5
Середні багаторічні дані	44,0	50,0	57,0	72,0	58,0	56,0	365,0
Середньомісячна температура повітря, °С							
2020	13,8	20,3	22,2	23,8	26,0	18,5	122,8
2021	8,8	17,6	23,0	24,6	26,1	16,0	116,1
Середні багаторічні дані	8,9	15,9	19,5	21,0	19,8	14,4	100,0
ГТК - 2020	0,2	0,4	0,5	0,6	0,04	0,9	
ГТК - 2021	1,0	1,2	0,6	0,7	0,04	0,5	

Для 2020 року притаманним було зниження кількості опадів в 2,5 рази у порівнянні з середньо багаторічним показником і рослини кукурудзи перебували в умовах значного дефіциту вологи, у 2021 році, навпаки кількість опадів вища на 28,4 мм, що забезпечило рослини кукурудзи вологою. Серпень місяць характеризувався посушливими умовами в усі роки досліджень – сума опадів становила 31,4 мм і 32,9 мм, що дещо нижче від середнього багаторічного показника. Дозрівання кукурудзи у вересні місяці

2020 року відбувалося в умовах жорсткої посухи – дефіцит вологи досягав 44,4 мм. Для 2021 року характерним було відставання від багаторічного показника на 27,1 мм,

Цікаво проаналізувати особливості температурного фону періоду вегетації кукурудзи в роки досліджень. Усі показники середньомісячної температури повітря перевищували середні багаторічні дані.

Необхідно зазначити, що протягом вегетаційних періодів спостерігалось також зниження відносної вологості повітря, як у травні та серпні 2020 року до 39 %, чи у серпня 2021 року до 22 %.

Таким чином, аналіз кліматичних предикторів для території дослідного поля Устимівської ДСР в роки досліджень, свідчить про можливий негативний вплив цих факторів як на фітосанітарний стан посівів, так і на можливість реалізації генетичного потенціалу продуктивності рослин.

3.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства

Ґрунтовий покрив території Устимівської дослідної станції рослинництва значною мірою представлений середньосуглинковим, малогумусним розпилим чорноземом із вкрапленням солонцюватих ґрунтів. Основною ґрунтоутворюючою породою є карбонатний лес. Підґрунтові води знаходяться на глибині – 8 - 12 м і лише в мікрозниженнях підходять до поверхні на 1-1,5 м. За даними польових досліджень, вони засолені бікарбонатами натрію, хлоридами та сульфатами.

Згідно з прийнятим на сьогодні агроґрунтовим районуванням Полтавської області, територія Устимівської ДСР відноситься до Глобинського агроґрунтового району; на території дослідної станції виявлено сім ґрунтових відмін та їх комплексів. Основну територію станції займають чорноземи глибоко залишково солонцюваті, які становлять 95,1 % всієї орної землі господарства.

Менш поширені лучно-чорноземні намиті слабоосолоділі та середньоосолоділі намиті ґрунти (4,6 %), а також болотні солонцюваті

солончакові ґрунти – (0,3 %). За механічним складом ґрунти крупнопилувато середньосуглинкові мають такий розподіл фракцій.

За складом і властивостями дані ґрунти можна охарактеризувати за схемою, представленою в таблиці 3.2.

Цей тип ґрунтів має низьку об'ємну вагу. В шарі 0-10 см вона становить 1,17 г/мм³. Це пояснюється рихлим зволоженням ґрунтової маси внаслідок її структурованості, що впливає на пористість ґрунту, і призводить до її значного підвищення (52,4-54,0 %). Збільшена по профілю і загальна валова пористість ґрунту становить 47,2 %, а в породі – 41,3 %. Максимальна кількість засвоюваної вологи може досягати 21,2 мм.

Таблиця 3.2

Склад і властивості чорноземів глибоко залишково солонцюватих

Горизонтні потужності, см	Гумус, %	Сума ввібраних основ	Кислотність гідролітична	pH КСІ	КО	РО
		Мг-екв. На 100 г		В мг на 100 г		
А (0-20)	3,9	18,39	3,2	6,2	8,2-13,3	8,0-15,3
А1 (20-30)	3,8	-	2,8	6,4	-	-
АВ1 (50-60)	3,3	-	1,9	6,5	-	-
В2 (80-90)	2,5	-	0,9	6,6	-	-
С (140-150)	0,2	-	0,4	6,8	-	-

ґрунти даної групи в ілювіальному та частково елювіальному шарі мають увібраний натрій в невеликих кількостях (до 5 %), саме тому і отримали назву «залишкових слабо солонцюваті».

Лужно-чорноземні намиті слабо та середньо сильно осолоділі ґрунти сформувалися в зниженнях лесової тераси на основі лесовидних суглинків. З поверхні ґрунту до глибини 32 см залягає гумусово-елювіальний горизонт темно-сірого кольору, грудкуватої структури з помітно крем'ярковою присипкою, середньосуглинковий без карбонатний, з вираженим переходом до наступного горизонту. Верхня частина перехідного горизонту (32-68 см)

темнувато-сіра з буруватим відтінком, слабоілювійована, грудкувато-горіхової структури, ущільнена, кипить від дії соляної кислоти з глибини 38 см.. Нижня частина перехідного горизонту (68 - 105 см) буруватого кольору, більш ілювійована, горохуватої структури, в свою чергу, переходить в засолені лесовидні суглинки. За механічним складом ґрунти крупнопилуваті середньо суглинкові. В них знаходиться, 20,3-21,4 % крупного пилу, піску 12,5-13,4 %. Кількість гумусу в шарі 0-20 см. становить 4,6-4,7 %, а загальна його кількість досягає 3,82 %. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, в окремих випадках - слабо лужна. рН водяне становить 7,2-7,3. Сума увібраних основ досягає 37,6-37,7 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Дані ґрунти слабо засолені водорозчинними солями (хлоридно-сульфатно-содове засолення). Вони добре забезпечені легкорухомими формами поживних речовин: в орному шарі (0-20 см) вміст фосфору становить 8,5-12,0 мг, калію – 10,2-12,2 мг на 100 г ґрунту.

Болотні солонцюваті ґрунти в зниженнях лесової тераси на лесових суглинках. Характеризуються слабо вираженими ознаками солонцюватості. Солонцюватість цього типу ґрунтів поверхнева і пояснюється майже постійним підпором неглибоко залягаючих підґрунтових вод. Механічний склад цих ґрунтів - крупнопилувато середньо суглинковий. Реакція ґрунтового розчину слаболужна. Через свої водно-повітряні характеристики майже не придатні для вирощування сільськогосподарських культур.

За даними таблиці 3.3, можна пересвідчитися, що кислотність ґрунтів основної маси полів дослідної станції лежить в межах від 6,1 до 7,2, що відповідає нейтральному рівню кислотності. Отже, для проведення вапнування в господарстві немає підстав.

В результаті польового обстеження і даних лабораторних аналізів встановлено, що в умовах Устимівської ДСР вміст гумусу (по Тюріну) в шарі ґрунту 0-20 см складає 3,84 %. Із збільшенням глибини цей показник знижується; так, на глибині 80-90 см він дорівнює 2,1 %. В орному шарі ґрунту (0-20 см) вміщується в середньому: рухомих форм фосфору - 20,6

мг/100г, калію – 10,2 мг/100г. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла, рН (соляна) на рівні 5,8-6,5.

За даними про вміст гумусу на полях дослідної станції можна зробити висновок, що для вирощування максимально високих врожаїв належної якості більшості сільськогосподарських культур необхідно раціональне використання агрохімікатів.

3.4. Методика проведення досліджень

Дослідження за темою дипломної роботи, проводилися в 2020-2021 роках у лабораторії зернових культур Устимівської дослідної станції рослинництва.

Об'єктами наших досліджень стали гібриди ДН Зоряна і ДН Джулія. Обидва гібриди селекції ДУ «Інституту зернового господарства НААН України». Сівбу на ДСР проводили у три строки: перший строк 18-26 квітня, другий – 3-5 травня, третій – 12-14 травня.

ДН Джулія середньостиглий гібрид інтенсивного типу універсального призначення. Характеризується підвищеною посухостійкістю. Зерно жовто-помаранчеве, зубове. Стійкий до сажкових хвороб і толерантний до кукурудзяного метелика і бавовникової совки.

ДН Зоряна середньоранній гібрид універсального призначення. Характеризується посухостійкістю і жаростійкістю. Зерно жовто-помаранчеве, кремнисто-зубоподібне. Гібрид стійкий до вилягання і до основних хвороб.

Обліки розвитку хвороб та пошкодженості шкідниками кожного з гібридів кукурудзи були приурочені до періоду воскової стиглості зерна. Облік шкідливих організмів здійснювали, базуючись на загально прийнятих для ентомологічних та фітопатологічних досліджень методиках [19, 40, 41, 56]. Ступінь пошкодження рослин стебловим кукурудзяним метеликом та бавовниковою совкою визначали оглядом 100 рослин (по 5 рослин поспіль в 20-ти місцях) по діагоналі поля шляхом підрахунку отворів з викидами й червоточинами в качанах.

Пухирчасту сажку і фузаріоз на качанах обліковували у восковій стиглості зерна. Для цього відбирали по 25 початків в 4 місцях по діагоналі ділянки. В лабораторних умовах на кафедрі захисту рослин визначали видовий склад збудників хвороб качанів.

Основними показниками фітосанітарного стану посівів вважається поширеність (шкідників та хвороб). Цей показник розраховували на основі отриманих експериментальних даних за відповідною формулою:

$$P = \frac{n \times 100}{N};$$

де: P – поширеність хвороби, %;

n – число хворих рослин або окремих органів;

N – загальна кількість рослин у пробах [40].

З метою вивчення шкодочинності пухирчастої сажки відбирали по 100 качанів (по 25 качанів поспіль в 4 місцях по кожному варіанту). В умовах лабораторії кафедри захист рослин проводили обмолот і зважування качанів з різною інтенсивністю прояву хвороби [19].

Оцінку ураження рослин кукурудзи пухирчастою сажкою проводили за шестибальною шкалою (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Шкала оцінки ступеня ураження кукурудзи пухирчастою сажкою

Ураження поверхні органу,	
у балах	у %
1 (здуття – розміром 0,5-1 см на верхівці початку або волоті)	1-5
2 (здуття – 2-5 см на верхівці початку)	6-15
3 (здуття – 10-15 см на стеблі нижче початку)	16-30
4 (здуття – 10-15 см на стеблі вище початку або волоті)	31-50
5 (велике здуття – на початку)	51-75
6 (велике здуття – деформація рослини, загибель)	76-100

Отримані результати досліджень обробляли на персональному комп'ютері із використанням програми Microsoft Excel і пакету прикладних програм «ОСГЕ», статистичну обробку даних проводили за методикою Б. О. Доспехова [14].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

На сьогодні все більше уваги аграрних науковців і агрономів-практиків привертає питання впливу екстремальних та близьких до них змін гідротермічного режиму вегетаційного періоду на розвиток сільськогосподарських культур, формування елементів агробіоценозу й реалізації потенціальної продуктивності рослин. З цієї точки зору надзвичайно актуальним видається вивчення питання впливу строків сівби на фітосанітарний стан посівів в цілому і окремі його чинники зокрема. Експериментальна робота проводилася в умовах виробничих посівів кукурудзи ТОВ «Околиця» Зіньківського району Полтавської області. Тест-об'єктами у досліджах слугували гібриди ДН Зоряна (середньостиглий) та ДН Джулія (середньостиглий), оригіномом яких є ДУ «Інститут зернового господарства НААН України. Строки сівби залежали від екологічних особливостей регіону: 1-й строк – 25 квітня 2021 року і 18 квітня 2020 року, 2-й строк відповідно – 5 і 3 травня, 3-й строк – 14 і 12 травня. Отримані результати спостережень і досліджень представлені на рисунках 4.1-4.2.

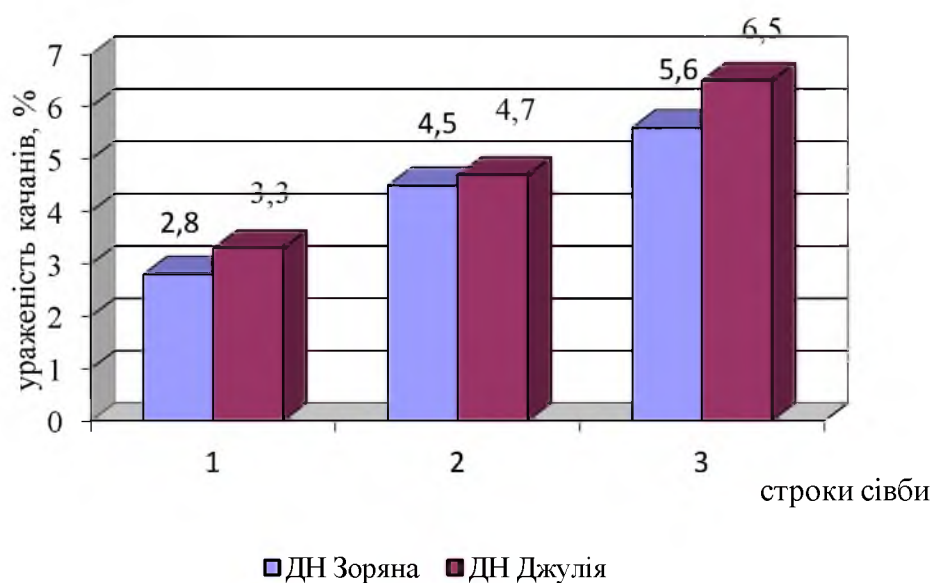


Рис. 1. Ураженість качанів кукурудзи пухирчастою сажкою у фазі воскової стиглості, залежно від строків сівби (%) в 2020 р.

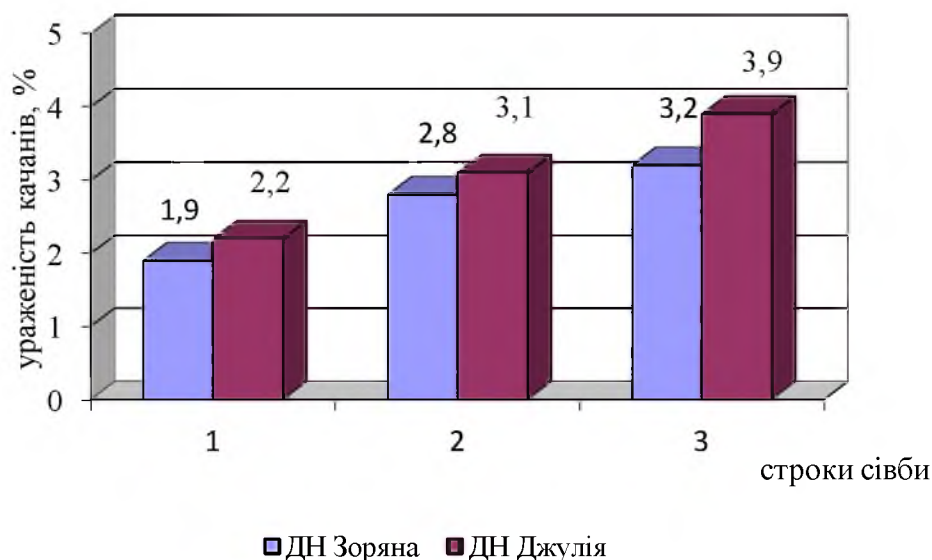


Рис. 2. Ураженість качанів кукурудзи пухирчастою сажкою у фазі воскової стиглості, залежно від строків сівби (%) в 2021 р.

З наведених даних можна прослідкувати певні тенденції розвитку інфекційного процесу пухирчастої сажки, залежно як від агробіологічних особливостей рослин кукурудзи, так і від прийомів агротехніки, в даному випадку – строків сівби. Обидва гібриди виявили близький рівень сприйнятливості до збудника пухирчастої сажки, що значною мірою визначався погодними умовами року. Так, у 2020 році перший період розвитку рослин відбувався на фоні посушливих умов за ГТК на рівні 0,6 і 0,8 відповідно за квітень і травень місяці. Розвиток рослин в умовах водного стресу призвів до зниження тургору, що сприяло проникненню збудника пухирчастої сажки в рослини кукурудзи й встановленню паразитичних взаємовідносин. Динаміка інфекційного процесу протягом вегетації підтримувалася грозовими опадами і рясними росами, що забезпечувало горизонтальне поширення інфекції як по рослині, так і в межах агроценозу. Наслідком цього стала поширеність симптомів сажки на качанах кукурудзи в період воскової стиглості на рівні від 2,8 % до 5,6 % на гібриді ДН Зоряна і від 3,3 % до 6,5 % на рослинах гібриду ДН Джулія.

Умови зволоження на перших етапах розвитку кукурудзи у 2021 році кардинально відрізнялися від попереднього року. Рівень ГТК періоду квітень-травень коливався в межах 1,2-1,4 що забезпечило більш сприятливі умови для розвитку рослин кукурудзи і вищу опірність відносно збудника пухирчастої сажки. Ураженість качанів гібриду ДН Зоряна в цих умовах варіювала в межах 1,9-3,2 %, а для гібриду ДН Джулія характерною була поширеність хвороби від 2,2 % до 3,9 %.

Реакція рослин кукурудзи на сполучену дію патогенного організму й погодних умов ще чіткіше проявилася за вивчення різних строків сівби. В умовах 2020 року посилення ураженості качанів гібриду ДН Зоряна від першого до другого строку сівби досягало 1,7 %, а за третього строку поширеність сажки зросла у два рази відповідно до першого строку сівби і на 1,1 % відповідно до другого строку. У 2021 році окреслена тенденція збереглася, хоча гідротермічні умови середовища дещо пом'якшили її прояв. Так, поширеність пухирчастої сажки на качанах зростала відповідно до строків сівби з 1,9 % до 2,8 % 3,2 %, тобто перевищення показника по третьому строку відносно першого становило 1,3 % і відносно другого строку – 0,4 %, а показник другого строку перевищив перший на 0,9 %.

Середньстиглий гібрид ДН Джулія виявив аналогічну реакцію на інфекцію пухирчастої сажки за різних строків сівби. В умовах недостатнього зволоження 2020 року на рослинах першого строку сівби виявлено 3,3 % уражених сажкою качанів; за другого строку поширеність хвороби зросла на 1,4 % і досягла 4,7 %; а третьому строку сівби відповідав рівень ураженості 6,5 %, що на 3,2 % перевищило показник 1-го строку і на 1,8 % показник 2-го строку сівби. Для 2021 року характерним було аналогічне зростання ураженості качанів кукурудзи, залежно від строків сівби. Поширеність пухирчастої сажки на рослинах першого строку сівби становила 2,2 %, на ділянці 2-го строку цей показник збільшився до 3,1 %, тобто на 0,9 %. Качани з рослин 3-го строку сівби були уражені на рівні 3,9 %, що на 1,7 % перевищує показник 1-го строку і на 0,8 % показник 2-го строку сівби.

Таким чином, проведені спостереження і обліки на гібридах кукурудзи різних груп стиглості і з різних строків сівби свідчать про залежність ураження рослин пухирчастою сажкою від цих агротехнічних чинників. За різних погодних умов 2020 і 2021 років обидва гібриди виявили помірний рівень сприйнятливості до хвороби – поширеність сажки на качанах за першого строку сівби варіювала на рівні 1,9 %-2,8 % у ДН Зоряна, а також від 2,2 % до 3,3 % – у ДН Джулія. Розрахунки доводять, що несприятливий режим зволоження підвищив ураженість качанів на 0,9 % у гібриду ДН Зоряна і на 1,1 % – гібриду ДН Джулія, що свідчить про дещо меншу екологічну пластичність середньостиглого гібрида. Обидва тестовані гібриди проявили чітку тенденцію до посилення поширеності пухирчастої сажки за травневого посіву в середньому за роки досліджень від 2,4 % до 3,4 % на гібриді ДН Зоряна і від 2,8 % до 5,2 % на гібриді ДН Джулія.

В таблиці 4.1 наведені дані щодо пошкодженості качанів кукурудзи стебловим кукурудзяним метеликом за різних строків сівби кукурудзи.

Таблиця 4.1

**Пошкодження качанів кукурудзи стебловим метеликом у фазі
воскової стиглості, залежно від строків сівби (%)**

Гібрид	Строки сівби		
	перший	другий	третій
2020 р.			
ДН Зоряна	12,8	18,0	23,7
ДН Джулія	13,3	19,1	23,8
2021 р.			
ДН Зоряна	12,0	16,8	20,6
ДН Джулія	12,5	17,2	21,2

За представленим цифровим матеріалом можна сказати, що особливості погодних умов початку вегетації кукурудзи не позначилися на пошкоженості качанів кукурудзяним метеликом. В умовах 2020 року за квітневого посіву заселення качанів личинками метелика було на рівні 12,8 % у гібриду ДН Зоряна і 13,3 % – у гібриду ДН Джулія. Для 2021 року характерним було заселення відповідно 12,0 % і 12,5 % качанів. За травневих строків сівби спостерігалось зростання заселення качанів гібриду ДН Зоряна цим шкідником до 18,0 % і 23,7 % у 2020 році, а також до 16,8 % і 20,6 % – у 2021 році. По гібриду ДН Джулія пошкоженість качанів за 2-го і 3-го строків сівби збільшилася відповідно до 19,1 % і 23,8 % в умовах 2020 року, а також до 17,2 % і 21,2 % по 2021 року. Як було зазначено вище (Розділ 1), при зростанні тривалості світлового дня в період сходів, відбувається подовження усіх наступних фаз розвитку культури і відповідно збільшуються можливості для заселення метеликом молодих органів і тканин.

Підсумовуючи викладений матеріал, можна засвідчити, що заселеність качанів кукурудзи різних груп стиглості стебловим метеликом варіювала в незначних межах по кожному строку сівби, за певного перевищення показника по середньостиглому гібриду ДН Джулія. Виявлена залежність пошкодження качанів кукурудзи стебловим метеликом від строків сівби для гібридів обох груп стиглості – в середньому по роках цей показник зростав з 12,4 % до 22,2 % у рослин гібриду ДН Зоряна і з 12,9 % до 22,5 % у гібриду ДН Джулія.

Таблиця 4.2 представляє дані щодо пошкодження качанів кукурудзи бавовниковою совкою за різних строків сівби.

Представлений матеріал свідчить про незначну присутність бавовникової совки у посівах кукурудзи в роки досліджень, але також прослідковується певна залежність заселення рослин цим шкідником від типу гібриду й строків сівби. Так, поширеність совки на качанах кукурудзи за першого строку сівби, в середньому за роки досліджень, досягала 1,4 % по гібриду ДН Зоряна і 1,9 % – по гібриду ДН Джулія.

Таблиця 4.2

**Пошкодження качанів бавовниковою совкою у фазі
воскової стиглості, залежно від строків сівби (%)**

Гібрид	Строки сівби		
	перший	другий	третій
2020 р.			
ДН Зоряна	1,5	2,7	3,1
ДН Джулія	1,9	2,9	3,4
2021 р.			
ДН Зоряна	1,3	2,8	2,9
ДН Джулія	1,8	3,1	3,2

По другому строку сівби середній показник заселення совкою гібриду ДН Джулія становив 3,0 % , що на 0,2 % вище заселення рослин гібриду ДН Зоряна. Для 3-го строку сівби також було характерне перевищення пошкоженості середньостиглого гібриду ДН Джулія на 0,3 %.

Отже, представлені дані виявили залежність заселення рослин кукурудзи бавовниковою совкою від групи стиглості гібриду й від строків сівби. Найвища кількість пошкоджених качанів кукурудзи бавовниковою совкою відмічена у середньостиглого и м гібриду за сівби у другій декаді травня – 3,3 % в середньому за роки досліджень.

Підсумовуючи розглянутий матеріал, необхідно зазначити, що в умовах Устимівської ДСР Глобинського району найкращі показники щодо фітосанітарного стану середньостиглого (ДН Зоряна) і середньостиглого (ДН Джулія) гібридів кукурудзи отримані за квітневого посіву (18-26.04).

На сьогодні існує багато даних про можливість одночасного розвитку на качанах кукурудзи різних шкідливих організмів, перш за все це стосується зв'язку між стебловим метеликом і фузаріозом качанів [46, 54, 55]. Ми також

вважали за потрібне вивчити це питання в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва. Отримані результати наведені в таблицях 4.3 і 4.4.

Таблиця 4.3

**Фітосанітарний стан качанів кукурудзи гібриду ДН Зоряна у фазі
воскової стиглості в роки досліджень**

Строки сівби	2020 р.		2021 р.	
	Поширеність фузаріозу качанів, %	Пошкодженість стебловим метеликом, %	Поширеність фузаріозу качанів, %	Пошкодженість стебловим метеликом, %
1 строк	13,9	12,8	9,5	12,0
2 строк	26,3	18,0	28,5	16,8
3 строк	30,1	23,7	30,3	20,6

Ураженість фузаріозом качанів середньостиглого гібриду ДН Зоряна варіювала як по роках, так і залежно від строків сівби. В умовах 2020 року поширеність фузаріозу в період воскової стиглості за 3-го строку сівби досягла 30,1 %, що на 16,2 % перевищило показник 1-го строку і на 3,8 % перевищило ураженість рослин 2-го строку сівби. Наявність фузаріозних качанів у посівах 2-го строку сівби була майже вдвічі вищою (+12,4 %), ніж на ділянці поля квітневого посіву. У 2021 році тенденція прояву фузаріозу на качанах підтвердилася: поширеність хвороби за першого строку сівби була на 19 % нижче за ураженість при 2-му строкові і на 20,8 % нижче за прояв фузаріозу при 3-му строкові сівби.

Аналізуючи співвідношення присутності в посівах кукурудзяного метелика і фузаріозу качанів, можна засвідчити, що за першого строку сівби ці показники майже тотожні, але у більш пізніх посівах відсоток уражених фузаріозом качанів значно перевищує кількість заселення личинками стеблового метелика. Цей факт може свідчити про те, що при пізній сівбі досягання кукурудзи відбувається довше і супроводжується кращими

умовами зволоження, сприятливими для подальшого поширення і розвитку хвороби.

Таблиця 4.4

**Фітосанітарний стан качанів кукурудзи гібриду ДН Джулія у фазі
воскової стиглості в роки досліджень**

Строки сівби	2020 р.		2021 р.	
	Поширеність фузаріозу качанів, %	Пошкодженність стебловим метеликом, %	Поширеність фузаріозу качанів, %	Пошкодженність стебловим метеликом, %
1 строк	11,8	13,3	15,5	12,5
2 строк	28,5	19,1	30,3	17,2
3 строк	34,7	23,8	34,5	21,2

Для гібриду ДН Джулія отримали аналогічні дані, щодо фітосанітарного стану посіву у фазі воскової стиглості насіння. Поширеність фузаріозної інфекції на качанах за першого строку сівби була на рівні 11,8 % і 15,5 % відповідно по роках досліджень. Спостерігалось різке наростання присутності фузаріїв у посіві кукурудзи за травневих строків сівби. Так, у 2020 році різниця між 1-м і 2-м строками становила 16,7 %, а у 2021 році цей показник збільшився на 14,8 %. По третьому строкові сівби перевищення становило 22,9 % відносно показника 1-го строку у 2020 році і 19,0 % у 2021 році. На рослинах цього гібриду також відбувалося зараження качанів за супроводження личинок стеблового метелика, а в подальшому наростанню присутності фузарієвої інфекції на рослинах сприяв тривалий період досягання.

На нашу думку, розглянуті матеріали свідчать про сполучений характер шкодочинності стеблового кукурудзяного метелика і фузаріозу качанів кукурудзи. Пошкодження, спричинені личинками метелика сприяють

проникненню фузарієвої інфекції в рослин; подальшому поширенню захворювання сприяє пролонгація розвитку рослин при пізніх строках сівби.

Таблиця 4.5

Зниження продуктивності кукурудзи за різного ступеню ураження пухирчастою сажкою гібриду ДН Зоряна

Розвиток хвороби, %	Урожай зерна, г/рослину		Втрати урожаю зерна, %/рослину	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
0	109,1	133,9	0,0	0,0
5	106,8	132,2	2,3	1,7
10	86,0	121,9	23,1	12,0
20	78,7	108,2	30,4	25,7
НІР ₀₉₅	11,46	9,2		

В таблиці 4.5 представлені дані, що характеризують шкодочинність пухирчастої сажки. Аналіз представлених даних свідчить про суттєвий вплив сажкової інфекції качанів на зернову продуктивність середньопізнього гібриду кукурудзи, починаючи з 10 %-вого розвитку хвороби, як в умовах 2020 року (НІР 95 =11,46), так і у 2021 році (НІР₀₉₅ =9,2). Ураження 5 % площі поверхні качанів сорусами пухирчастої сажки не призвело до статистично достовірного зниження продуктивності рослин. Втрати урожаю зерна з рослини у процентному відношенні в цьому випадку становили 2,3 % і 1,7 % відповідно за роками досліджень. Збільшення ураженої площі поверхні качана до 10 % і 20 % спричинило зниження урожайності зерна з качана на 23,1 % і 30,4 % у 2020 році. У 2021 році формування урожаю кукурудзи відбувалося в цілому у більш сприятливих для рослин гідротермічних умовах, внаслідок чого зернова продуктивність качанів під впливом ураження пухирчастою сажкою знизилася на 12,0 % і 25,7 % за розвитку пухирчастої сажки на рівні 10 % і 20 % відповідно.

В таблиці 4.6 представлені дані по урожайності гібридів кукурудзи в умовах виробничого посіву у роки досліджень.

Таблиця 4.6

**Урожайність гібридів кукурудзи в умовах
Устимівської дослідної станції рослинництва в роки досліджень**

Гібриди	Урожайність, ц/га		
	1 строк сівби	2 строк сівби	3 строк сівби
2020 р.			
ДН Зоряна	73,5	67,8	64,2
ДН Джулія	77,3	71,2	65,3
2021 р.			
ДН Зоряна	74,5	73,2	69,8
ДН Джулія	82,5	81,2	75,0

Аналіз урожайних даних, представлених в таблиці 4.7, свідчить про вплив як сортових особливостей кукурудзи, так і строків сівби на урожайність гібридів різних груп стиглості. В середньому за два роки середньостиглий гібрид ДН ДЖУЛІЯ перевищив за урожайністю середньостиглий гібрид ДН Зоряна на 5,9 ц/га за першого строку сівби, на 5,7 ц/га – за другого строку і на 3,2 ц/га за третього строку сівби. Для гібриду ДН Зоряна зміщення сівби на травень призвело до зниження урожайності на 3,5 ц/га і 7,0 ц/га відповідно по 2-му і 3-му строкам. У гібриду ДН Джулія спостерігалось більш різке зниження продуктивності при пізніх строках сівби: на 3,7 ц/га і 9,7 ц/га відповідно для другого і третього строків.

Підсумовуючи увесь викладений матеріал, можна зробити висновок, що оптимальним строком сівби для кукурудзи в умовах Глбинського району Полтавської області являється період з 18 по 26 квітня. Посів у ці строки сприяє більш оптимальному фітосанітарному стану посівів і сприяє кращій реалізації генетичного потенціалу продуктивності гібридів.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

У перспективних аграрних програмах особлива увага приділяється питанням впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, основою яких є організація високопродуктивних агроценозів, здатних підтримувати екологічну рівновагу переважно за рахунок механізмів саморегуляції. Прикладом цього може бути вирощування адаптивних сортів і гібридів, рентабельність яких є порівняно високою [6, 79].

Провідним напрямком у вирішенні завдання по підвищенню надійності і стабільності функціонування агробіоценозів стає зростання рівня використання досягнень селекційної роботи по створенню сортів і гібридів з новими господарсько-цінними ознаками, оскільки ключовим елементом в сучасній технології вирощування сільськогосподарських культур став сорт. У таких умовах особливого значення набувають сорти, що забезпечують високу і стабільну стійкість до несприятливих умов, в тому числі – хвороб і шкідників. Крім того, важливим елементом в технології вирощування культур є агротехнічні прийоми вирощування, які певним чином впливають на фітосанітарний стан посівів [1, 9, 34].

Кожне підприємство, яке застосовує нову технологію або нові більш врожайні сорти чи засоби захисту рослин і таке інше, ставить на меті збільшити прибуток при найменших затратах праці та коштів на одиницю реальної продукції. Тому на перший план виходить оцінка наукових розробок за показниками економічної ефективності виробництва, яка в більшості випадків визначається в грошовому виразі [69].

В цьому розділі ми висвітлюємо економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи, які по-різному реагують на погодні умови,

строки сівби і шкідливі організми, які впливають на продуктивність культури [31, 89].

На основі представлених даних повинно стати зрозуміло, вирощування яких гібридів кукурудзи і за яких строків сівби в сучасних умовах зміни клімату й відповідної перебудови фітосанітарного стану агроценозів є економічно доцільним і виправданим (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно

в умовах Устимівської ДСР (2021 р)

<i>Показники</i>	Гібрид ДН Зоряна		
	1 строк сівби	2 строк сівби	3 строк сівби
Урожайність, ц /га	74,5	73,2	69,8
Вартість продукції, грн. /ц	320	320	320
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	23840	23424	22336
Затрати праці на: 1 га, люд. /год.	11,8	11,7	11,6
1 т	0,1	0,1	0,1
Виробничі затрати на 1 га, грн.	11960,9	11951,5	11927,0
Собівартість 1 ц, грн.	160,5	163,3	170,9
Чистий дохід з 1 га, грн.	11879,1	11472,5	10409,0
Рентабельність, %	99,3	96,0	87,3

Вихід продукції на 1 га оцінюється в натуральних (ц, т) та вартісних показниках (грн.). Порівнюється однорідна за якістю продукція. Різна за якістю продукція порівнюється в грошовому виразі з урахуванням якісних показників (Додатки Б.1-Б.3).

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами, або

фактичними цінами реалізації. Виробничі витрати визначають окремо для базового і нового варіантів в розрахунку на 1 га площі посіву та на всю площу посіву.

1. Вартість валової продукції визначається шляхом множення урожаю з 1 га на ціну реалізації.

Для гібриду ДКС 3511 за першого строку сівби вартість валової продукції становила: $74,5 \text{ ц /га} \times 320 \text{ грн.} = 23840 \text{ грн.}$

Для другого строку сівби вартість валової продукції в тих же умовах становила: $73,2 \text{ ц /га} \times 320 \text{ грн.} = 23424 \text{ грн.}$

Для третього строку сівби вартість валової продукції в тих же умовах становила: $69,8 \text{ ц /га} \times 320 \text{ грн.} = 22336 \text{ грн.}$

2. Чистий дохід визначається, як різниця між вартістю валової продукції та загальними виробничими затратами:

Для за першого строку сівби чистий дохід досягав:

$23840 \text{ грн.} - 11960,9 \text{ грн.} = 11879,1 \text{ грн.}$

Для другого строку сівби чистий дохід досягав:

$23424 \text{ грн.} - 11951,5 \text{ грн.} = 11472,5 \text{ грн.}$

Для третього строку сівби чистий дохід досягав:

$22336 \text{ грн.} - 11927,0 \text{ грн.} = 10409,0 \text{ грн.}$

3. Рівень рентабельності визначається, як відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках.

При вирощуванні гібриду ДКС 3511 за першого строку сівби рівень рентабельності досягав:

$(11879,1 \text{ грн.} : 11960,9 \text{ грн.}) \times 100 = 99,3 \%$

Для другого строку сівби рівень рентабельності досягав:

$(11472,5 \text{ грн.} : 11951,5 \text{ грн.}) \times 100 = 96,0 \%$

Для третього строку сівби рівень рентабельності досягав:

$(10409,0 \text{ грн.} : 11927,0 \text{ грн.}) \times 100 = 87,3 \%$

Отже, в ході аналізу економічної ефективності вирощування кукурудзи в ТОВ «Околиця» в умовах 2019 року виявилось, що найвища зернова

продуктивність була притаманна рослинам гібриду ДКС 3511 за першого строку сівби з рівнем урожайності 74,5 ц/га і собівартістю 1 центнера основної продукції 160,5 грн. При ціні реалізації 320 грн. за 1 ц зерна кукурудзи чистий дохід з 1 га для гібриду в цьому варіанті становив 11879,1 грн. Рівень рентабельності при цьому досягнув 99,3 %.

У гібриду ДКС 3511 за другого строку сівби урожайність досягала 73,2 ц /га, собівартість 1 ц зерна в цьому варіанті 163,3 грн. Чистий дохід з 1 гектара в цьому випадку склав 11472,5 грн., а рівень рентабельності досягав 96 %.

Найнижчою в умовах 2019 року виявилася продуктивність кукурудзи за третього строку сівби – 69,8 ц / га. Собівартість 1 ц зерна для цього гібрида становила 170,9 грн. Чистий дохід з 1 гектара в цьому випадку склав 10409,0 грн., а рівень рентабельності досягав 87,3 %.

Таким чином, незважаючи на негативний вплив абіотичних і біотичних факторів, вирощування кукурудзи на зерно в ТОВ «Околиця» є прибутковим.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Характерним для сучасного сільськогосподарського виробництва України є виключно соціально-економічне спрямування господарств і повне ігнорування екологічних проблем, що виникають в процесі використання природних ресурсів. Така діяльність призвела до появи небажаних і незворотних екологічно небезпечних процесів у природокористуванні. Екологізація аграрного виробництва і зменшення його негативного впливу на стан довкілля можлива лише при розробці системи екологічного контролю, спрямованого на планування, реалізацію і аудит заходів щодо раціонального природокористування, реалізацію природоохоронного законодавства та природоохоронних нормативів [61, 90].

Згідно Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII від 20.03.2018 року, в Україні основними складовими системи екологічної оцінки є екологічний аудит і оцінка впливу на навколишнє природне середовище (ОВНС). Перелічені напрямки відрізняються рівнем реалізації, а саме: екологічна стратегічна оцінка організується державними природоохоронними органами, екологічний аудит і ОВНС проводяться замовниками документації, яка підлягає експертизі [29, 30, 90].

В Україні названа взаємозв'язана система екологічного контролю наразі перебуває в процесі становлення і являється своєрідним інструментом менеджменту, який ґрунтується на системно-екологічному підході і метою якого є оцінка еколого-економічної ефективності управління підприємствами, соціально-економічними системами, територіями з метою збереження екологічної стабільності природного середовища [61, 90].

Реалізація екологічного аудиту передбачає: обов'язковий розрахунок параметрів впливів на довкілля; аналіз альтернативних варіантів діяльності; екологічний моніторинг об'єкту; громадські слухання тощо [76].

Основою цього розділу магістерської роботи є екологічна оцінка стану функціонування галузі рослинництва в умовах Устимівської ДСР з метою прогнозування потенціальних загроз докільню від реалізації технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Просапні культури, зокрема кукурудза, являються повноцінним поживним середовищем як для мікроорганізмів, так і для комах-фітофагів, в зв'язку з чим потребують ефективного захисту. Обираючи систему захисту і тактику проведення заходів, необхідно наперед прораховувати не тільки позитивні, але й негативні наслідки. Особливо масштабне навантаження пестицидів проявляється за впровадження інтенсивних технологій, оскільки при цьому недостатньо враховуються економічні пороги шкодочинності хвороб і шкідників, а також інші головні вимоги регламентів застосування хімічних засобів захисту рослин. За інтегрованих технологій, навпаки, основою системи захисту рослин вважається ретельний моніторинг шкідливих організмів, обов'язкове врахування рівнів ЕПШ при плануванні винищувальних заходів, а також вимога не знищення, а регулювання чисельності чи інтенсивності розвитку їх на економічно не відчутному рівні [67, 74]. Проведена нами експериментальна робота доводить, що навіть в умовах невеликого господарства можливо виконувати необхідні для моніторингу заходи.

На Устимівській ДСР охорона навколишнього середовища при роботі з пестицидами забезпечується максимальною можливою механізацією небезпечних робіт, використанням сучасних препаративних форм і способів внесення пестицидів, суворим дотриманням правил безпеки праці і санітарно-гігієнічних норм при роботі з пестицидами. Досягають цього шляхом дотримання строків очікування при обприскуванні культур. Екологізація галузі рослинництва досягається також впровадженням екологічно безпечних препаративних форм і способів застосування пестицидів, зокрема – обов'язкового знезараження насінневого матеріалу з метою профілактики розвитку хвороб і шкідників, важливим підґрунтям

якого є фітоекспертиза насіння. Усі роботи з хімічного захисту рослин здійснюються під керівництвом спеціаліста з вищою освітою, який має відповідний диплом. Господарство не має складських приміщень для пестицидів, тому необхідну кількість пестицидів закупають одразу перед використанням. Для хімічного захисту рослин застосовують тільки ті пестициди, які є дозволені до використання в Україні [62].

Задля зниження пестицидного навантаження на Устимівській ДСР намагаються якісно проводити агротехнічні заходи, оскільки саме це у більшості випадків відіграє роль профілактики збереження й розвитку шкідливих організмів. Прикладом може слугувати вимога якісного подрібнення й загортання післязбиральних решток з метою знищення зимуючих фаз як стеблового метелика, так і пухирчастої сажки.

З метою попередження ерозійних процесів постійно проводиться необхідний догляд за лісосмугами, підбирається відповідна техніка задля зменшення ущільнення ґрунту тощо.

Проаналізувавши результати проведених нами спостережень, можна зробити висновок, що екологічний стан на Устимівській ДСР не викликає особливих побоювань, але для покращення екологічного стану господарства слід застосовувати наступні заходи:

- посилити контроль за дотриманням екологічної безпеки, охорони навколишнього середовища і дотриманням норм, вимог щодо охорони навколишнього середовища згідно з існуючим законодавством;
- використовувати пестициди і агрохімікати з урахуванням результатів фітомоніторингу й агробіологічного контролю;
- покращити умови транспортування мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних речовин;
- виділити необхідну кількість коштів для реалізації вище вказаних завдань.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно із правовими нормами з охорони праці, в Україні наразі функціонують базові стандарти стосовно системи управління охороною праці (СУОП), які визначають: загальні організаційні заходи і дії; механізм реалізації цільових задач з виконання виробничої діяльності; організаційну структуру управління, функції і порядок інформаційної взаємодії підрозділів відповідно до функцій; типові обов'язки посадових осіб відносно забезпечення охорони праці [28, 58, 65, 92].

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» відповідальність за організацію та стан охорони праці на Устимівській ДСР Глобинського району Полтавської області покладена на директора. Він зобов'язаний забезпечити безпечні умови праці в господарстві; здійснювати контроль за дотриманням діючого законодавства по охороні праці; щорічно затверджувати перелік осіб, відповідальних за стан та організацію роботи по охороні праці; забезпечувати усунення причин, що можуть призвести до нещасних випадків, професійних захворювань; відслідковувати виконання профілактичних заходів, що визначаються напрямком оперативних і перспективних планів роботи.

Оперативним відповідальним за охорону праці у господарстві є головний інженер, оскільки посади інженера з охорони праці в господарстві немає. Він здійснює організаційну роботу, підготовку управлінських рішень і контроль за їх виконанням. У своїй діяльності з питань охорони праці цей спеціаліст підпорядковується директору.

Керівники підрозділів і спеціалісти несуть відповідальність за стан охорони праці в межах своїх підрозділів і напрямків діяльності. Головний інженер здійснює загальне оперативне керівництво роботами у господарстві, планує разом з керівниками підрозділів необхідні заходи з охорони праці, проводить для працівників ввідний інструктаж; направляє директорові

господарства матеріали про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги з охорон праці.

До недоліків у роботі з організації охорони праці на Устимівській ДСР можна віднести недостатню взаємодію головного інженера із працівниками господарства з питання проведення інструктажів, забезпечення працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту, проведення атестацій робочих місць і виробничих приміщень [58, 65].

Навчання з питань охорони праці проводиться у відповідності з «Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці». За характером і періодом проведення інструктажі поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з особами, яких приймають на роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи по даній професії чи посади. Головний інженер часто доручає проведення цієї роботи керівникам відповідних підрозділів. Записи про проведення ввідного інструктажу робляться у відповідному журналі, а також у документах про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж на робочому місці проводять з усіма особами без винятку, які переводяться з одного підрозділу в інший, або направляються на нову роботу. Первинний інструктаж проводить керівник підрозділу на початку першого трудового дня з практичною демонстрацією безпечних прийомів і методів роботи.

Позаплановий інструктаж у господарстві практично не проводиться.

Повторний інструктаж проводять на роботах з підвищеною небезпекою, як правило це стосується працівників, що задіяні у виробничих процесах, пов'язаних із внесенням пестицидів. Його проводять керівники виробничих підрозділів індивідуально або з групою працівників за програмою первинного інструктажу на робочому місці на початку вегетаційного сезону.

Для даного господарства характерним є наступне планування робіт з охорони праці:

- розробка довгострокових програми з поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- розробка поточних (річних) заходів з охорони праці;
- підготовка оперативних (квартальних, місячних) планів робіт для керівників структурних підрозділів.

На Устимівській ДСР, як і у інших аграрних господарствах, багато технологічних процесів реалізується із застосуванням токсичних хімічних засобів, біопрепаратів, супроводжується шумами та вібрацією, фізичними навантаженнями, що можуть призвести до виникнення потенційної небезпеки, яка нерідко реалізується у вигляді травм або професійних захворювань. Нові умови господарювання вимагають і нових, ефективніших форм та методів профілактичної роботи з питань охорони праці.

Для поліпшення охорони праці на Устимівській ДСР пропонується наступне:

- приділяти особливу увагу забезпеченню працівників засобами індивідуального захисту, своєчасному і проведенню інструктажів та якісному контролю за дотриманням вимог техніки безпеки;
- при проведенні технічного огляду сільськогосподарських агрегатів та машин звернути увагу на відповідність їх технічним вимогам для забезпечення безпеки працівників;
- ретельно контролювати дотримання вимог безпеки при вирощуванні сільськогосподарських культур.

ВИСНОВКИ

Дослідження, проведені у 2020-2021 роках в умовах Устимівської ДСР по вивченню впливу строків сівби кукурудзи на фітосанітарний стан посівів дозволяють зробити наступні висновки.

1. Проведені спостереження і обліки на гібридах кукурудзи різних груп стиглості свідчать про залежність ураження рослин пухирчастою сажкою від строків сівби. За різних погодних умов 2020 і 2021 рр. обидва гібриди виявили помірний рівень сприйнятливості до хвороби, поширеність якої на качанах за першого строку сівби варіювала на рівні 1,9 % - 2,8 % у ДКС ДН Зоряна, а також від 2,2 % до 3,3 % - у ДН Лжулія.
2. Виявлена залежність пошкодження качанів кукурудзи стебловим метеликом від строків сівби. В середньому по роках цей показник зростав з 12,4 % до 22,2 % у рослин гібриду ДН Зоряна і з 12,9 % до 22,5 % у гібриду ДН Джулія.
3. Найвища пошкодженість качанів кукурудзи бавовниковою совкою відмічена у гібриду ДН Джулія за сівби у другій декаді травня – 3,3 % в середньому за роки досліджень, що свідчить про залежність заселення рослин кукурудзи цим шкідником від групи стиглості гібриду й від строків сівби.
4. Отримані дані свідчать про сполучений характер шкодочинності стеблового кукурудзяного метелика і фузаріозу качанів кукурудзи. Пошкодження, спричинені личинками метелика сприяють проникненню фузарієвої інфекції в рослин; подальшому поширенню захворювання сприяє пролонгація розвитку рослин за пізніх строків сівби.
5. Виявлений суттєвий вплив пухирчастої сажки качанів на зернову продуктивність середньостиглого гібриду кукурудзи ДН Джулія, починаючи з 10 %-вого розвитку хвороби, як в умовах 2020 року (НІР 05 =11,46), так і у 2021 році (НІР 05 =9,2).

6. Виявлена залежність урожайності гібридів кукурудзи від сортових особливостей і строків сівби. В середньому за два роки середньостиглий гібрид перевищив за урожайністю середньоранній гібрид на 5,9 ц/га за першого строку сівби, на 5,7 ц/га – за другого строку і на 3,2 ц/га за третього строку сівби.

7. Незважаючи на негативний вплив абіотичних і біотичних факторів, вирощування кукурудзи на зерно в умовах Устимівської ДСР є прибутковим. Найвища зернова продуктивність у 2021 році була притаманна гібриду ДН Зоряна за першого строку сівби з рівнем урожайності 74,5 ц/га і рівнем рентабельності 99,3 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Басанець С. Критерії вибору гібридів кукурудзи для різних агрокліматичних зон. *The Ukrainian Farmer*. 2017. № 2. С. 92-93.
2. Баннікова К. В. Домінуючі хвороби кукурудзи в лісостепу. *Агроном*. – 2011. № 4. С. 71-73.
3. Баннікова К. В., Шевчук О. В. Пухирчата сажка кукурудзи та її шкідливість в Північному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 4. С. 15-16.
4. Бидова А. М., Кравченко Р. В. Сроки сева и повреждённость гибридов кукурузы чешуекрылыми вредителями. *Агроном*. 2008. № 1. С. 112-113.
5. Білявський Ю. В., Вусатий Р. О. Увага: бавовникова совка. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 6. С. 2-4.
6. Бомба М. Я. Використаймо кукурудзу сповна. *Пропозиція*. 2001. №3. С.40-43.
7. Буга С. Ф., Жердецкая Т. Н. Потенциальная вредоносность пузырчатой головни кукурузы на скороспелых гибридах. *Защита растений: Сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»*. Несвиж, 2011. вып. 35. С. 73-84.
8. Буга С. Ф., Жердецкая Т. Н. Прогноз эпифитотий пузырчатой головни для защиты кукурузы от болезни. *Защита растений: сб. науч. тр. / РУП«Ин-т защиты растений»*. Несвиж, 2010. Вып. 34. С. 85-99.
9. Вареник Б. В. Результати та стратегія селекції кукурудзи і соргових культурна стійкість проти хвороб в умовах південно-західного Причорномор'я. *Інтегрований захист рослин на початку XXI століття: Мат.и міжнародної науково-практичної конференції*. К., 2004. С. 688-694.
- 10.Влащук А. Чинники врожайності. *The Ukrainian Farmer*. 2017. № 3. С. 13.
- 11.Влащук А. М., Колпакова О. С., Конащук О. П. Вплив строків сівби на продуктивність та якість зерна гібридів кукурудзи в умовах зрошення. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 3. С. 89-95.

12. Генетична стійкість, як інтегрована система захисту рослин кукурудзи від шкідників та хвороб. Ларченко К. А., Марченко Р. І., Пономаренко Г. І., Хроменко В. О. *Інтегрований захист рослин на початку XXI століття: Мат. міжнародної науково-практичної конференції*. К., 2004. С. 726-729.
13. Гирка Т., Горщар О. Стратегія захисту кукурудзи. *The Ukrainian Farmer*. 2015. № 4. С. 44-49.
14. Говоров Д. Н., Живых А. В., Проскуракова М. Ю. Хлопковая совка – периодическая угроза сельскохозяйственным посевам. *Защита и карантин растений*. 2013. № 5. С. 18-20.
15. Грикун О. Найважливіші шкідники кукурудзи в Україні. *Пропозиція*. 2007. № 5. С. 70-71.
16. Грикун О. Хвороби кукурудзи. *Пропозиція*. 2007. № 2. С. 64-71.
17. Грикун О. Хвороби кукурудзи. *Пропозиція*. 2007. № 3. С. 69-75.
18. Грикун О. Хвороби кукурудзи. *Пропозиція*. 2007. № 4. С. 58-61.
19. Грисенко Г. В., Дудка Е. Л. Методика фитопатологических исследований по кукуруз. Днепропетровск, 1980. 60 с.
20. Дем'янюк М. Ампліго 150 ZС, ф. к. – максимально ефективне рішення проти шкідників кукурудзи. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 6. С. 83-87.
21. Деревенець К. А. Якщо посіяли із запізненням. Ураженість кукурудзи хворобами та пошкодженість шкідниками за різних строків сівби. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 6. С. 17-19.
22. Дерменко О. Інфекційні хвороби кукурудзи. *The Ukrainian Farmer*. 2017. № 2. С. 84-90.
23. Дерменко О. Сажкові хвороби кукурудзи. *Пропозиція*. 2012. № 8. С. 76-78.
24. Довгеля В. Захист кукурудзи інсектицидом Кораген®. *Зерно*. 2012. № 3. С. 26-28.
25. Дрозда В. Ф. Бавовникова совка. *Захист рослин*. 2002. № 12. С. 17-18.
26. Дудка Є. Л., Пінчук Н. І., Солоний П. В. Інтегрований захист кукурудзи від шкідників і хвороб. *Захист і карантин рослин*. 2007. Вип. 53. С. 298-309.

27. Заєць С., Тараненко О., Колченко А. та ін. Ефективність протруєння на кукурудзі в умовах зрошення Півдня України. *Пропозиція*. 2014. № 6. С. 90-92.
28. Закон України «Про охорону праці» *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 49. С. 669.
29. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» (від 23.05.2017 року)
30. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII від 20.03. 2018. /електронний ресурс <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19>.
31. Замета О. Формування ринкової економіки. *Зб. науч. праць*. – К.: КНЕУ, 2003. С. 386-389.
32. Іващенко О. С. Кукурудза – культура великих можливостей. *Пропозиція*. 2001. №4. С.54-55.
33. Іващенко В. Г. Болезни кукурузы фузариозной этиологии: основные причины и следствия (обзор). *Вестник защиты растений*. 2012. № 4. С. 3-19.
34. Іващенко В. Г. Устойчивость кукурузы к патогенам как основа стабилизации фитосанитарной ситуации в агроэкосистеме. *Третий Всероссийский съезд по защите растений (16-20 декабря 2013 г., СПб. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы съезда в трёх томах)*. т. 1. СПб, 2013. С. 401-404.
35. Іващенко В. Г., Сотченко Е. Ф., Шипилова Н. П. Фузариоз початков кукурузы. *Микология и фитопатология*. 2000. Т.34. вып. 6. С. 63-70.
36. Ідентифікація ознак кукурудзи (*Zea mays L.*) (навчальний посібник) / В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, І. А. Гур'єва, Л. М. Чернобай, І. М. Черняева, Т. Ю. Маркова та ін. Харків, ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. 137 с.
37. Каламбет В. Сажки та фузаріоз кукурудзи. *Agrotxpert*. 2014. № 8. С. 34-37.
38. Колесніков Л. О., Васильєв О. Приховані втрати від кукурудзяного метелика. *Пропозиція*. 2017. № 7-8. С. 154-155.

39. Круть М. Успіх боротьби з кукурудзяним метеликом. *Пропозиція*. 2005. № 4. С. 92.
40. Кулешов А. В., Білик М. О., Довгань С. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: Навчальний посібник. Харків: «Еспада», 2011. 608 с.
41. Кулешов А. В., Білик М. О. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: Навчальний посібник. Харків: «Еспада», 2008. 512 с.
42. Левитин М. М. Захита растений при глобальном потеплении. *Агроном*. 2012. № 4. С. 40-43.
43. Литвиненко О. Шкідники на кукурудзі. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 3. С. 58-60.
44. Лихочвор В. В. Рослинництво: Навчальний посібник. К.: Аграрна освіта, 2004. 315 с.
45. Лук'янченко А. Надійний захист кукурудзи – запорука високих урожаїв. *Агроном*. 2015. № 2. С. 152-158.
46. Лук'янченко А. Шкідливі організми кукурудзи та захист від них цариці полів. *Агро бізнес сьогодні*. 2016. Червень (№ 12). С 20-23.
47. Ляска Ю. Убезпечити кукурудзу. *The Ukrainian Farmer*. 2019. № 2. С. 20-22.
48. Марков І. Діагностуємо хвороби кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 5. С. 22-24.
49. Марков І. Прогноз розвитку хвороб кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2016 № 8. 29-34.
50. Марков І. Ризики ураження кукурудзи хворобами. *Агроном*. 2019. № 2. С. 92-94.
51. Марков І. Система заходів проти хвороб кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 7. С. 20-21.
52. Марков І. Діагностуємо хвороби кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 6. С. 25-27.
53. Марков І. Л. Діагностика хвороб кукурудзи та біоекологічні особливості їх збудників *Агроном*. 2015. № 3. С. 128-138.

54. Марков І. Фузаріоз і червона гниль качанів кукурудзи. *Агрономія сьогодні*. 2019. № 1. С. 72-76.
55. Мельничук Ф. С., Мельничук Л. М., Алексеева С. А. Вплив стеблового метелика на розвиток фузаріозу качана. *Агроном*. 2018. № 4. С. 94-98.
56. Методика учёта и прогноза развития вредителей и болезней полевых культур в Центрально-Чернозёмной полосе. Воронеж: «Центрально-Чернозёмное книжное издательство», 1976. 136 с.
57. Мішньов А. К., Горбунов А. Ф., Деменко В. М. Кукурудзяний (стебловий) метелик в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісник СНАУ: Серія «Агрономія і біологія»*. 2007. Вип. 10-11 (14-15). С. 145-147.
58. Москальова В. М. Основи охорони праці. К., 2005. 664 с.
59. Оменюк В. Я. Діагностичні ознаки та видовий склад хвороб качанів кукурудзи, викликаних грибами з роду *Fusarium* в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 10. С. 74-77.
60. Оменюк В. Я. Інтенсивність розвитку хвороб качанів кукурудзи, викликаних грибами роду *Fusarium*. *Карантин і захист рослин*. 2017. № 7/9. С 1-3.
61. Основи екології та екологічного права: Навчальний посібник/ Ю. Д. Бойчук, М. В. Шульга, Д. С. Цалін та ін.: За ред. Ю. Д. Бойчука, М. В. Шульги. К.: ВТД «Університетська книга», 2004. С. 245-247.
62. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. *Спец. Вип. Пропозиція*. – Київ: Юнівест Медіа, 2020. 1039 с.
63. Пиковский М., Кирик Н. Болезни кукурузы. *Овощеводство*. 2017. № 1. С. 40-43.
64. Пиковський М., Кирик М., Столяр А. Небезпечні грибні хвороби кукурудзи: діагностика та заходи захисту. *Пропозиція*. 2015. № 6. С. 102-106.

65. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. 368 с.
66. Попюк О. Хвороби качанів кукурудзи. *Agroexpert*. 2019. № 8. С. 44-45.
67. Походенко М. П. Проблемы экологизации землепользования в условиях аграрной реформы. *Вісник ХДАУ: Серія «Економіка АПК і природокористування»*. 1999. №5. С. 375-376.
68. Починок Л., Пасецька В. Хвороби та шкідники в посівах кукурудзи. *Пропозиція*. 2013. № 3. С. 92-94.
69. Рибка В. С., Артеменко С. Ф., Ковтун О. В. Економічна ефективність виробництва зерна кукурудзи в короткоротаційних сівозмінах. *Агроном*. 2016. № 4. С. 108-112.
70. Рослинництво: Підручник. [О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоніжко: за ред. О. І. Зінченка]. К.: Аграрна освіта, 2001. 591с.
71. Сніжок О. Контроль бур'янів та хвороб на кукурудзі баковими сумішами. *Пропозиція*. 2017. № 6. С. 102-103.
72. Стерний О. Кудя клонитися кукуруза. *Зерно*. 2013. 2013. № 9. С. 57-58.
73. Стійкість різних гібридів кукурудзи до хвороб і шкідників. Н. Пінчук, Т. Гирка, О. Горщар та ін. *Пропозиція*. 2017. № 7/8. С. 96-98.
74. Стригун О., Ляска Ю. Найпоширеніші шкідники кукурудзяного поля та контроль їхньої чисельності. *Пропозиція*. 2019. № 7. С. 90-96.
75. Татарінова В. І., Рожкова Т. О., Бурдуланюк А. О. Стійкість гібридів кукурудзи до сажкових хвороб. *Вісник СНАУ*. 2015. Вип. 9. С. 108-111.
76. Терлецький В. К., Філіпченко А. Б. Преференції громадської екологічної експертизи в стратегії розвитку регіону. *Екологічний вісник*. 2013. №1/2. С. 25-28.
77. Ткаченко М., Борис Н. Залежність структури посівних площ в Україні від зростаючого попиту на агро продукцію. *Пропозиція*. 2019. № 9. С. 34-38.
78. Трибель С. О., Гетьман М. В., Бахмут О. О. Шкідники на кукурудзі. *Насінництво*. 2009. № 1. С. 15-18.

- 79.Трибель С. О., Стригун О. О., Ретьман С. В. Вдосконалена система захисту посівів кукурудзи, вирощуваних на зерно та насіння. *Насінництво*. 2011. № 5. С. 14-20.
- 80.Федоренко В. П. Защита кукурузы при интенсивной технологии её возделывания. *Агроном*. 2011. № 4. С. 74-83.
- 81.Федоренко В. П. Оцінка загроз. *The Ukrainian Farmer*. 2017. № 5. С. 70-74.
- 82.Федоров В. А., Воронцов В. А. Кукуруза - предшественник, обработка почвы. *Кукуруза и сорго*. 2000. №1. С.9-10.
- 83.Циков В. С. Особливості технологій вирощування кукурудзи в умовах недостатнього та нестійкого зволоження степової зони України. *Пропозиція*. 2000. №4. С.39-41.
- 84.Цилюрник О. Без зайвих втрат. *The Ukrainian Farmer*. 2015. № 3. С. 52-54.
- 85.Чернобай Л. М. Сажкові хвороби кукурудзи. *Агроном*. 2005. № 1. С. 36-39.
- 86.Чернобай Л. М. Розкрити потенціал кукурудзи. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 11. С. 13-16.
- 87.Чернобай Л. М. Випробування імунітету. *The Ukrainian Farmer*. 2019. № 4. С. 26-28.
- 88.Чернобай Л. М., Петренкова В. П., Феррахова М. О. Фузаріозні хвороби кукурудзи та система захисту. *Агроном*. 2007. № 1. С. 62-66.
- 89.Шайко С. Формування ринкової економіки. *Зб. наук. праць*. – К.: КНЕУ. 2003. – С. 325-328.
- 90.Шофолков Д. Л., Коробська А. О. Екологічна оцінка агропідприємств: поняття та актуальність. *Екологічний вісник*. 2016. № 5. С. 13-14.
- 91.Шпаар Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. Л.: Издательский дом «Зерно», 2012. – 464 с.
- 92.Ярошевська В. М. Охорона праці і галузі: Навч. Посібник. К.: ВД «Професіонал», 2004. – 288 с.
- 93.Ярошенко Л. М., Філатова Н. К., Абашин Е. Г. Бавовникова совка *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) на амброзії полинолистій. *Захист і карантин рослин*. 2013. № 6. С. 24-25.

