

**Міністерство освіти і науки України
Державний заклад
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»**

Факультет природничих наук

Кафедра біології та агрономії

Колтак Юрій Олександрович

**ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ
ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

**Магістерська робота
за спеціальністю 201 Агрономія**

Особистий підпис – _____ Колтак Ю.О.

Науковий керівник – _____ доцент кафедри біології та агрономії,
канд. с-г. наук Ю.В. Гаврилюк

Зав. кафедри – _____ професор кафедри біології та агрономії,
докт. с-г. наук С.В. Маслійов

Старобільськ – 2021

Міністерство освіти і науки України
Держаний заклад „Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка”

Затверджую:

Декан факультету природничих наук

_____ Мацай Н. Ю.

**Індивідуальний план магістранта
щодо виконання магістерської роботи**

1. Колтак Юрій Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові магістранта)
2. Факультет (навчально-науковий інститут) факультет природничих наук
3. Кафедра біології та агрономії
4. Спеціальність 201 Агрономія
5. Науковий керівник доцент кафедри біології та агрономії, канд. с-г. наук Ю.В. Гаврилюк
6. Тема магістерської роботи «Вплив мінеральних добрив на продуктивність зернових культур»
7. Термін подання роботи на кафедру не пізніше ніж за 20 днів до захисту

<i>№</i>	<i>Заходи</i>	<i>Термін виконання</i>
1.	Вибір теми магістерської роботи, вивчення наукової літератури, затвердження теми й керівника.	до 15.10 першого року навчання
2.	Отримання консультації в керівника, вивчення наукової літератури, розробка плану роботи, визначення об'єкта, предмета, мети гіпотези, завдань дослідження, критеріїв оцінювання.	до 15.11 першого року навчання

3.	Робота над теоретичною частиною магістерської роботи, аналіз літературних джерел. Складання першого заліку що до виконання магістерської роботи.	до кінця першого семестру (з урахуванням розкладу заліків)
4.	Розробка методики дослідно-експериментальної роботи. Подання теоретичної частини магістерської роботи та методики експериментальної роботи для першого читання науковим керівником.	до 15.03 першого року навчання
5.	Усунення зауважень, урахування рекомендацій наукового керівника, подання теоретичної частини магістерської роботи на друге читання. Складання другого заліку що до виконання магістерської роботи.	до кінця другого семестру (з урахуванням розкладу заліків)
6.	Проведення експериментальної роботи. Поетапний аналіз та обговорення результатів.	до 15.10 другого року навчання
7.	Подання першого варіанта дослідно-експериментальної частини магістерської роботи на перевірку науковому керівникові.	до 15.11 другого року навчання
8.	Урахування рекомендацій наукового керівника, збагачення роботи додатковими дослідженнями, проведеними під час практики, підготовка варіанта роботи до попереднього захисту роботи на кафедрі.	до 05.12 другого року навчання
9.	Попередній захист роботи на кафедрі. Складання третього заліку що до виконання магістерської роботи.	не пізніше ніж за шість тижнів до захисту
10.	Доопрацювання магістерської роботи з урахуванням рекомендацій після попереднього захисту роботи на кафедрі.	до 15.12 другого року навчання
11.	Подання магістерської роботи науковому керівникові та рецензентові на підготовку відгуку й рецензії.	не пізніше ніж за чотири тижня до захисту
12.	Подання на кафедру остаточного варіанта магістерської роботи, підписаного магістрантом, з відгуком наукового керівника, рецензією фахівця за профілем.	не пізніше ніж за 10 днів до захисту

Здобувач освіти _____ **Колтак Ю.О.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ **Гаврилюк Ю.В.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ	5
РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1 Біологічні особливості зернових культур	8
1.2 Господарське значення зернових культур	17
1.3 Застосування мінеральних добрив в посівах зернових	19
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження	25
2.2 Методика досліджень	30
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА СТАН ПОСІВІВ ЗЕРНОВИХ	34
3.1 Вплив мінеральних добрив на стан агрофітоценозу пшениці озимої	34
3.2 Вплив мінеральних добрив на стан агрофітоценозу ячменю ярого	37
РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙ ЗЕРНОВИХ	41
4.1 Продуктивність пшениці озимої залежно від мінеральних добрив	41
4.2 Продуктивність ячменю ярого залежно від мінеральних добрив	42
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ В ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	45
ВИСНОВКИ	49
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
ЛІТЕРАТУРА	52

ВСТУП

Актуальність проблеми дослідження. Продукти, які виробляють із зернових культур, є основними в харчуванні більшої частини людства. Це хліб та хлібобулочні вироби, різні види макаронів, які виробляють з пшениці. Зерно використовують для виготовлення різних кондитерських виробів. Саме тому у багатьох країнах світу зернові хліба відіграють велику роль в економіці, займають близько половини посівних площ і дають понад половину валової продукції землеробства.

Річне споживання хліба і хлібобулочних виробів у різних країнах коливається в межах 80–180 кг на душу населення. Хлібні вироби містять білок, вуглеводи, необхідні людині мінеральні солі фосфору і кальцію, вітаміни. Зернові хлібні культури мають важливе значення і для тваринництва. Білок зернової частини раціону тварин становить близько 50%, а в свинарстві і птахівництві його кількість досягає 65–80% і більше. На урожай і якість зернових культур суттєво впливають добрива.

Добрива є одним із найефективніших та швидкодіючих факторів підвищення врожайності зернових і поліпшення якості їх зерна. Значний позитивний вплив добрив на продуктивність культури пояснюється тим, що у ґрунтах вміст поживних речовин поступово зменшується, містяться вони у важкорозчинній формі, а фізіологічна активність кореневої системи пшениці озимої є недостатньо високою. Тому застосування добрив забезпечує досить високі прирости врожаю пшениці на всіх типах ґрунтів. Разом із тим в останні роки застосування добрив істотно скоротилося і продовжує зменшуватись, внаслідок їх вартості та економічної спроможності господарств. У зв'язку з цим питання щодо оптимізації норм мінеральних добрив та їх вплив на врожайність зернових на сьогоднішній день є актуальними.

Мета та завдання дослідження. Мета магістерської роботи полягає в практичному застосуванні мінеральних добрив в посівах зернових культур (пшениці озимої і ячменю ярого) та встановленні їх впливу на розвиток

посівів та урожай зерна. Для досягнення поставленої мети необхідним було виконання наступних **завдань**:

- визначити вплив різних доз та форм мінеральних добрив на урожай зернових культур (пшениці озимої, ячменю ярого)
- дослідити залежність урожаю зернових культур (пшениці озимої, ячменю ярого) від застосування мінеральних добрив.

Об'єкт дослідження – процес впливу мінеральних добрив на урожай зернових культур (пшениці озимої, ячменю ярого).

Предмет дослідження – мінеральні добрива, урожай зерна пшениці озимої та ячменю ярого.

Для виконання поставлених завдань використовуються наступні **методи дослідження**: емпіричні – польові, лабораторно-польові, теоретичні – аналіз, порівняння, зіставлення, моделювання; статистичні – дисперсійні, кореляційні.

Наукова новизна отриманих результатів. Проведені дослідження направлені на встановлення впливу різних доз та форм мінеральних добрив на урожай різних зернових культур. Оскільки таке поєднання об'єктів досліджень в літературних джерелах зустрічається досить рідко.

Практичне значення одержаних результатів. Полягає в проведенні наукових дослідів в виробничих умовах, де порівнювали вплив мінеральних добрив на урожай та забур'яненість посівів. Результати досліджень можуть бути використані при викладанні дисциплін, «Рослинництво», для студентів спеціальності 201 «Агрономія» у Луганському національному університеті імені Тараса Шевченка

Особистий внесок Магістрант проаналізував літературні джерела, самостійно розробив схему досліду й визначився з методичними аспектами роботи, провів наукові дослідження у польових умовах в

сільськогосподарському підприємстві, провів аналіз отриманих даних та розрахував економічну ефективність.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, п'яти розділів, загальних висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури. Зміст роботи висвітлено на 55 сторінках основного тексту, який містить 4 таблиці, 4 рисунки.

РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Біологічні особливості зернових культур

За способом вирощування, морфологічними та біологічними особливостями зернові культури поділяють на 2 групи. До хлібів 1 групи належать: пшениця, жито, тритикале, ячмінь, овес. Це культури довгого дня, досить вологостійкі й вологолюбні. Зерно їх має повздовжню борозенку і проростає кількома корінцями. У них швидкий ріст на початку вегетації, вони починають куцтисся через 10-15 діб після появи сходів і менше пригнічуються бур'янами. Хлібні злаки 2 групи, або просоподібні: просо, кукурудза, сорго, рис – культури короткого дня з підвищеними вимогами до тепла, посухостійкі (крім рису), зерно без борозенки, проростає 1 корінцем, на початку вегетації ростуть повільно, пригнічуються бур'янами. Усі зернові належать до родини Тонконогових (Poaceae) [1].

Пшениця – одна з найдавніших культур на земній кулі. Археологічні розкопки, всі літературні дані свідчать про те, що її вирощували вже за 5–6 тис. років до н.е. Пшениця є культурою, яка у світовому масштабі має найбільше продовольче значення. За посівною площею вона займає перше місце в світі серед сільськогосподарських культур. Походженням з Близького сходу чи Західної Азії (Ірак, Єгипет, Китай). Перше місце за площею займає Китай – 30 млн. га; друге – Росія 26,2 млн. га; третє місце – Індія – 25,6 млн. га. Україна входить до першої десятки – 5,6 млн. га. З них до 90 % площі зосереджено у Степу і Лісостепу і близько 10 % – на Поліссі та в Карпатах [1, 2].

В онтогенезі пшениця проходить 12 етапів органогенезу і такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, куцнення, трубкування(стеблукання), колосіння, цвітіння, формування і налив зернівки, молочна, воскова, повна стиглість. Проростання насіння, фаза сходів та

частково кушення відбуваються восени, під час 1 та 2 етапів органогенезу, останні фенофази і етапи органогенезу - весною та влітку наступного року. Тривалість вегетації восени 40-50 днів, весною і літом 90-110 днів. Маса 1000 зерен 35-50г.

За сприятливих умов сходи з'являються за 7-9 днів після сівби. Через 13-15 днів, коли на рослині утвориться 3-4 листки і на глибині 2-3 см сформується вузол кушення – настає фаза кушіння (підземного пагоноутворення). До зими рослина повинна сформувати 2-4 пагони. Для цього потрібно 40-50 днів осінньої вегетації. Коренева система на цей час заглиблюється на 50-70см. З настанням весною середньодобових температур 4-5°C пшениця відновлює вегетацію і продовжує кушитись ще 25-30 днів. Після цього починається вихід у трубку (стеблування). Воно триває 25-30 днів і змінюється фазою колосіння, а ще через 4-5 днів настає цвітіння і припинення росту стебла. Пшениця – самоzapильна культура, тому запилення може відбуватись і в полеглих посівах, але кількість зерен в колосі, маса 1000 зерен та урожайність зменшуються на 20-40% і більше. Після запліднення формується зернівка, яка через 12-17 днів досягає кінцевої довжини і вступає у фазу ранньої молочної, а потім молочної, тістоподібної, воскової і повної стиглості. Фаза молочної стиглості триває 7-14, воскової 7-9 днів. В середині воскової стиглості при вологості зерна 33-35% припиняється надходження пластичних речовин у зернівки і можна приступати до роздільного збирання.

Пшениця – холодостійка культура. Її насіння починає проростати при температурі 1-2°C. Для одержання дружних сходів під час сівби повинні бути температури 14-16°C. При температурі 25°C і вище формуються ослаблі проростки з тонкими корінцями, які сильно уражуються хворобами. Добре загартовані рослини витримують взимку зниження температури в зоні вузла кушення до мінус 17-18°C, а високо- морозостійких сортів – до мінус 19-20°C. Загартуванню сприяє сонячна погода в передзимовий період протягом 12-14 днів та посилене фосфорно-калійне живлення. Найвища

морозостійкість рослин – на початку зими. До весни вона поступово знижується. Значно знижується морозостійкість при періодичному відтаванні та замерзанні ґрунту. Дуже шкідливі перепади температури ранньою весною, коли вже почалось відростання рослин і температури вдень підвищуються до 5-10°C тепла, а вночі знижуються до мінус 8-10°C [2, 3].

Пшениця вимоглива до вологи. Протягом вегетації вологість ґрунту повинна бути в межах 65-75% НВ і не знижуватись до рівня вологості розриву капілярів і тим більше до вологості в'янення рослин. При вмісті в 10-сантиметровому верхньому шарі ґрунту доступної рослинам вологи менше 10 мм сходи з'являються із запізненням і зріджені, Дефіцит вологи у фазі кушіння знижує загальну кущистість, у фазі трубкування – продуктивну кущистість, у колосіні-цвітінні - озерненість колоса, під час формування і наливу зерна - дрібнозерність і щуплість зерна. Транспіраційний коефіцієнт пшениці – 320-450. Він зменшується при достатньому застосуванні фосфорно-калійних добрив, які сприяють розвитку кореневої системи, роздрібному внесенні азотних добрив [1, 2, 3].

На утворення 1ц зерна з відповідною кількістю соломи забирає з ґрунту 3-4 кг азоту, 1-1.3 кг P₂O₅, 1.8-2.5кг K₂O. Коефіцієнти засвоєння азоту із ґрунтових запасів 0.20-0.15, калію 0.1-0.20, із мінеральних добрив, внесених безпосередньо під пшеницю, відповідно 0.5-0.80; 0.15-0.45; 0.55-0.95; внесених під попередник 0.05-0.07; 0.10-0.20; 0.15-0.25, із органічних добрив відповідно: 0.20-0.35; 0.30-0.50; 0.50-0.70; та 0.15-0.25; 0.10-0.20; 0.10-0.20.

Похмура погода восени спричиняє неглибоке залягання вузла кушіння та погане загартування, від чого знижується морозо- і зимостійкість; весною – вилягання; під час наливу зерна зниження вміст білка в зерні [1, 3]. Кращими є чорноземні, каштанові та сірі лісові ґрунти. Високі врожаї можна одержувати на окультурених дерново-підзолистих ґрунтах при застосуванні підвищених норм органічних і мінеральних добрив, сидератів, вапнування, поглиблення орного шару, усунення надмірного зволоження. Погано росте на солонцюватих ґрунтах, солодах, на легких піщаних, важких за механічним

складом глинистих ґрунтах, які запливають, де під час вегетації застоюється вода.

Вирішуючи питання вирощування пшениці, слід обов'язково ознайомитись із біотехнологічною характеристикою сортів рекомендованих для зони. Щоб знизити ризик, для вирощування обрати 2-3 або 3-4 (залежно від розмірів посівних площ) сорти різні за скоростиглістю та реакцією на умови вирощування. Такий підхід дозволить краще використати попередники, рельєф, погодні умови року [3].

Зараз зареєстровані для вирощування понад 65 сортів озимої м'якої пшениці. З них сильні сорти: Донецька 46 (СЛ), Дончанка 3(С), Знахідка одеська (С), Київська 8(ЛП), Київська остиста (ЛП), Коломак 3 (СЛП), Коломак 5(Л), Красуня одеська (СЛ), Лада одеська (СЛП), Леся (С), Ніконія (С), Одеська 161(СЛП), Одеська 133(С), Одеська 162(СЛ), Одеська 265 (С), Одеська 267 (СЛ), Тіра (СЛП), Українка полтавська (Л), Фантазія одеська (С), Ятрань 60 (ЛП). Ціні сорти: Вікторія одеська (Л), Миронівська 33, Миронівська 65, Миронівська 66, Мирхад, Поліська 90, Порада, Херсонська 86, Циганка [1-4].

У степовій зоні України найкращою продуктивністю та зимостійкістю характеризуються рослини пшениці озимої, які до завершення осінньої вегетації встигають утворити 3–5 пагонів, з тривалістю 55–65 діб та сумою ефективних температур 200–300°C. За 45 років досліджень найвищу врожайність пшениці озимої одержано за сівби 10–15 вересня по чорному пару та стерньовому попереднику з тривалістю осінньої вегетації 54–44 доби та суми ефективних температур 312–211°C. Початок оптимальних строків сівби співпадає з переходом середньодобової температури повітря через 17°C, а їх завершення – через 15°C. Внаслідок з потеплінням в останні роки кращими строками сівби виявилися 25–30 вересня [5]. Крім строків сівби та погодних умов одним із визначальних і доступних засобів є сорт, здатний забезпечити приріст урожаю 20–25%. Коригування строків сівби, сортового складу та попередників забезпечить отримання високих показників

урожайності пшениці озимої. При вирощуванні пшениці озимої необхідно всі прийоми обробітку ґрунту спрямувати на накопичення вологи, щоб рослини на наступних етапах росту і розвитку не відчували її дефіциту. Тому правильний вибір строків сівби дає можливість рослинам весною на IV етапі органогенезу ефективно 14 використовувати зимові запаси вологи [5, 6].

Ячмінь (*Hordeum*) – рід однорічних і багаторічних рослин родини злакових. Колос ячменю складається з колосового стрижня і одинквіткових колосків, які розташовані по три на кожному уступі колосового стрижня. Всі культурні ячмені, за класифікацією М. І. Вавилова і А. А. Орлова, об'єднуються в один вид – ячмінь посівний (*Hordeum Sativum*), який за кількістю плодоносних, нормально розвинених колосків на уступі колосового стрижня ділиться на три підвиди: ячмінь багаторядний, у якого розвинені і утворюють зерно все три колоски на кожному уступі; ячмінь дворядний, у якого розвинений і утворює зерно тільки середній колосок, а бічні колоски безплідні; ячмінь проміжний, у якого розвинене невизначене число (1–3) колосків. У рослинництві використовуються головним чином дворядні і багаторядні ячмені. Найбільш поширеними різновидами дворядного ячменю є: нутанс (*nutans*), медікум (*medicum*), еректум (*erectum*), нудум (*nudum*); багаторядного – паллідум (*paliidum*), рікотензе (*ricotense*), параллелюм (*parallelum*), пірамідатум (*pi-ramidatum*) [1].

Серед зернових, ячмінь найбільш ранньостигла культура. Довжина його вегетаційного періоду залежить від місця зростання і біологічних особливостей сорту. За цією ознакою сорти ячменю діляться на скоростиглі, середньостиглі, середньопізні та пізні.

Погодні умови впливають на дозрівання ячменю. При теплій погоді навесні і влітку і при нестачі опадів воно настає раніше, а при підвищеній вологості ґрунту і повітря і помірних температурах – пізніше. На торф'яно-болотних ґрунтах довжина вегетаційного періоду ячменю довше, ніж на дерново-підзолистих [2].

Ярий ячмінь невибагливий до тепла. Насіння його починає проростати При температурі 1–2°C, а сходи й молоді рослини легко витримують заморозки до 3–4°C, а інколи до мінус 7–9°C. При такому зниженні температури листя може загинути, але вузол кушення зберігається і після підвищення температури рослини відростають і продовжують вегетацію. У період вегетації сприятливою для росту й розвитку рослин є температура 18°C. Разом з тим ячмінь характеризується значною стійкістю проти високих температур, легко витримуючи підвищення їх до 38–40°C. За такої температури продири в листках та інших органах ячменю паралізуються лише через добу-півтори (25–35 годин), тоді як у ярої пшениці — вже через 10 – 17 годин настає їх параліч, а у вівса – навіть через 5 годин. Тому посіви ярого ячменю і поширені далеко на південь.

Серед хлібів першої групи ячмінь є найбільш посухостійким. Його транспіраційний коефіцієнт становить близько 403 з коливанням від 300 до 450, що також має велике значення для поширення його на півдні. Для проростання насіння ячменю потрібно 45–50% води від його сухої маси, що значно менше, ніж для насіння пшениці й вівса. Проте слід враховувати, що в ячменю на початку вегетації недостатньо розвивається коренева система і рослини погано витримують весняну посуху, тому не можна затримуватись із сівбою, бо це може зумовити недружне проростання зерна і зріджені сходи. У зв'язку з цим ячмінь треба сіяти в перші дні весняних польових робіт у достатньо вологий ґрунт. Дуже чутливий ячмінь до надмірної вологості ґрунту і різко знижує свою врожайність на заболочених ґрунтах, недостатньо пухких, з близьким заляганням ґрунтових вод. Погано росте ячмінь також на легких піщаних ґрунтах, дуже пригнічується на кислих торфовищах (при РН < 6), а в умовах надто кислої реакції ґрунтового розчину (РН 3,5) зовсім не дає сходів. Тому хімічна меліорація таких ґрунтів є обов'язковим заходом для вирощування високих урожаїв ячменю. З урожаєм 1 ц зерна ячменю з ґрунту виноситься менше основних елементів живлення, ніж при вирощуванні озимої пшениці, жита й тритикале: азоту– 2,5 кг, фосфору– 1,1, калію – 1.8

кг. Проте через недостатньо розвинену кореневу систему для нього потрібні ґрунти родючі, добре забезпечені поживними речовинами в легкодоступній для рослин формі [3].

Ярий ячмінь, як і озимі зернові культури, добре кушиться, утворюючи 3 – 5 стебел на одній рослині. Цю його властивість використовують у насінництві при розмноженні високо дефіцитних сортів. Ячмінь — типова самозапильна рослина. Цвіте й запилюється він, як правило, ще до викидання колоса, хоча, наприклад, голозерні й рихлоколосі плівчасті ячмені схильні до відкритого цвітіння. За характером розвитку ярий ячмінь належить до рослин довгого світлового дня. Серед інших зернових ярих культур він є найбільш скоростиглою культурою, деякі сорти його дозрівають за 75 днів. Завдяки короткому вегетаційному періоду його успішно вирощують у північних районах СНД (у Заполяр'ї він практично є основною продовольчою культурою). На півдні, південному заході, де світловий день коротший, вегетаційний період ячменю триває 105– 115 днів [1].

Швидкі і дружні сходи – необхідна умова отримання високих врожаїв. Період від посіву до сходів у ячменю триває 5–7 днів. Одним з факторів, що визначають швидку і дружню появу сходів, є вологість ґрунту. Встановлено, що для проростання насіння ячменю потрібно волога, складова 48–76% від ваги сухого насіння. Великий вплив на час появи сходів робить і температура ґрунту. До часу посіву ґрунт повинен прогрітися не менше ніж на 5–7 °С. Різке похолодання після сівби затримує появу сходів [1, 3].

Шкідливо відбивається на появі сходів ячменю глибока заробка в ґрунт насіння і особливо коли виникає після дощу ґрунтова кірка, що ускладнює доступ повітря до насіння.

Першим при проростанні зерен з'являється головний корінь, слідом за ним і інші первинні корінці. Всього їх у ячменю 4 – 8. У момент проростання в зерні відбуваються великі біохімічні та фізіологічні зміни.

Слідом за корінцями рушає ріст і конус наростання. Перший лист покритий зверху тонкою безбарвною плівкою – чошликом (co-leopile), яка охороняє

лист від пошкоджень при проходженні його крізь ґрунт. При виході на поверхню чохлик призупиняє своє зростання, а лист продовжує зростати, розриває його і розгортається. З цього моменту в рослині починається процес фотосинтезу. Після утворення трьох листків рослина ячменю переходить у фазу кушіння [3].

Під кушінням розуміють фазу утворення стебел з вузла кушіння. За кількістю стебел, що припадають на одну рослину, судять про енергію кушіння або кущистості. У зв'язку з тим, що не всі стебла утворюють колос, розрізняють кущистість загальну і продуктивну. Загальна кущистість виражається кількістю всіх стебел, припадають на одну рослину, а продуктивна – числом тільки колосоносних стебел. Від сходів до кушіння проходить близько двох-трьох тижнів. Кількість стебел в одній рослині коливається у великих межах (від 2–3 на дерново-підзолистих ґрунтах до 15–20 на торф'яно-болотяних). Значний вплив на кущистість ячменю має родючість ґрунту. На малородючих ґрунтах ячмінь майже не кущиться. Однією з практичних заходів щодо підвищення його кущистості є внесення мінеральних добрив. Кущистість цієї культури залежить також і від посівних якостей насіння: абсолютного ваги, схожості. Чим крупніше зерно, тим більше продуктивних стебел воно може дати за доброї агротехніки [5, 6].

Різні сорти характеризуються неоднаковою кущистістю, наприклад, сорти багаторядного ячменю кущяться менше дворядних. Важливо відзначити, що занадто висока кущистість призводить до вилягання посівів. Наприклад, на торф'яно-болотяних ґрунтах і на високому агротехнічному фоні ячмінь здатний кущитися сильною мірою, тому на таких полях його сіяти необхідно з меншою нормою висіву.

Вихід в трубку у ячменю починається приблизно через 3–4 тижні після появи сходів. Зовнішньою ознакою настання цієї фази є поява біля основи головного стебла невеликого горбика – першого стеблового вузла [6].

Доведено, що в період від кушіння до виходу в трубку ячмінь найбільш інтенсивно використовує легкодоступні елементи мінерального живлення.

Тому, під ячмінь ґрунт рекомендується здобрювати мінеральними добривами навесні під час передпосівного обробітку ґрунту. За кордоном практикується внесення частини мінеральних добрив, особливо азотних, у фазі виходу в трубку і колосіння з метою підвищення вмісту білка в зерні ячменю, тобто поліпшення його кормових якостей. Тепла і суха погода прискорює фазу колосіння, прохолодна і дощова затягує. При чому, в другому випадку колосок формується з великим числом зерен, величина і вага їх також зростають. У результаті врожай ячменю збільшується. Цвітіння і запліднення у ячменю відбувається в період його колосіння. Цим у ячменю обумовлено самозапилення [7-10]. До моменту виходу колоса назовні в квітках вже є зав'язь. В окремі посушливі роки ячмінь повністю не виколошується [1, 8].

Високі температури повітря і низька відносна вологість у цей період можуть негативно позначитися на розвитку зернівки, в результаті зерно виходить щуплим і легким. При дозріванні ячменю зерно проходить три фази стиглості: молочну, воскову і повну. Молочна стиглість настає приблизно на 15–17-й день після колосіння. У цій фазі рослини зберігають зелене забарвлення (жовтіє і відмирає лише нижнє листя). Під час молочної стиглості відбувається інтенсивне накопичення в ендоспермі мінеральних і органічних речовин. До кінця молочної стиглості зерно досягає максимальної величини, його вологість дорівнює 40 – 60%. Надалі воно поступово висихає і зменшується в об'ємі [9].

У фазі воскової стиглості рослини жовтіють, зерно набуває природне для сорту забарвлення. Вологість його знижується до 20–25%. У цей період можна приступати до роздільного збиранні ячменю. При переході до повної стиглості зерно стає твердим, його вологість знижується в суху погоду до 14–16%. Вегетативні органи рослини засихають і відмирають. У цей період ячмінь найбільш часто збирають прямим комбайнуванням [10-13].

Отже, зернові культури характеризуються високою продуктивністю та цінністю продукції, що є особливо важливим при вирощуванні зерна для харчування людей та кормів тваринам.

1.2 Господарське значення зернових культур

Озима пшениця має довший вегетаційний період, ніж яра, краще використовує вологу і поживні речовини ґрунту і дає в основних районах її вирощування високі врожаї: в Ірландії – 80,3 ц/га, Франції – 76 ц/га, Великобританії – 75,6 ц/га, в Україні – 24 ц/га, а в 2001 р. – біля 30 ц/га. Осима пшениця на Україні є головною продовольчою культурою. Цінність пшеничного хліба визначається хімічним складом зерна. Серед зернових культур воно містить найбільше білка – залежно від сорту і умов вирощування вміст його становить 13 – 15 %. В зерні багато вуглеводів – до 70 % крохмалю, вітамінів В1, В2, РР, Е, провітамінів А, Д, близько 2 % мінеральних речовин. Білок пшениці повноцінний за амінокислотним складом, містить всі незамінні амінокислоти, які добре застосовуються людським організмом. Співвідношення білків і крохмалю у зерні пшениці становить у середньому 1:6 – 7, що є найбільш сприятливим для підтримання нормальної маси тіла і працездатності людини. Пшеничний хліб практично повністю забезпечує людину фосфором і залізом. Хліб та хлібобулочні вироби високої якості виготовляють з борошна сортів сильних пшениць, які належать до виду м'якої пшениці. Вміст клейковини у зерні сильних пшениць перевищує 28-32 %. Основу клейковини складають спирто- і лужно-розчинні білки – гліадін та глютенін. Жоден хлібний злак не має такого вигідного сполучення цих двох важливих компонентів. Борошно сильних пшениць при домішуванні (25-30 %) до борошна слабких пшениць поліпшує його хлібопекарські властивості. У виробництві поширена також група цінних пшениць, зерно яких містить 23-28 % сирої клейковини II групи. З борошна цінних пшениць випікають хліб доброї якості, але ним не поліпшується борошно слабких пшениць. На Україні досить поширена озима тверда пшениця. Порівняно з м'якою її зерно містить більше білка (16-18 %). Проте клейковина з неї жорстка і для випікання хліба непридатна. Ця

пшениця – незамінна сировина для макаронної промисловості. Сорти м'якої пшениці з низьким вмістом білка (9-11 %) і підвищеним – крохмалю застосовують у кондитерській промисловості, а також для виробництва комбікормів [1, 3].

Ячмінь в Україні, є однією з провідних зернофуражних культур, оскільки його зерно збалансоване за амінокислотним складом і наближається за кормовими якостями до стандартних концентрованих кормів. До того ж, собівартість виробництва зерна ячменю значно нижча ніж інших зернових культур. Важливість цієї культури в зерновому балансі держави важко переоцінити адже вона займає друге місце по площі посіву після озимої пшениці. Рівень його врожайності суттєво впливає на валові збори зерна в регіоні, особливо у роки, коли виникає необхідність пересіву озимини. Завдяки високій потенційній продуктивності, низьким ресурсовитратам при вирощуванні, а також зростаючим потребам харчової промисловості та пивоварної галузі, посівні площі ячменю постійно збільшуються.

Україна за об'ємом виробництва зерна ячменю знаходиться у світовій топ-п'ятірці. Останні роки частка ячменю у загальному виробництві зернових в Україні поступово зростає.

Ярий ячмінь вирощують в Україні як продовольчу, кормову й технічну культуру. Проте, за обсягом використання його продукції в народному господарстві він є насамперед однією з цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є значною.

Зерно ячменю, в якому міститься у середньому 12,2 % білка, 77,2 % вуглеводів, 2,4 % жиру, до 3 % зольних елементів, є високопоживним кормом (в 1 кг міститься 1,2 корм. од. і 100 г перетравного протеїну) для всіх видів тварин, особливо для відгодівлі свиней на високоякісний бекон. Важливо, що білок є повноцінним за амінокислотним складом, а за вмістом таких амінокислот, як лізин і триптофан, він переважає білок зерна усіх інших злакових культур. Тому при збільшенні в кормовому раціоні ячмінної дерти

або висівок худоба швидко набирає масу і стає більш стійкою проти несприятливих умов утримання [1].

Цінується у тваринництві як грубий корм солома ячменю, особливо сортів з гладенькими остюками (1 ц якої прирівнюється до 36 корм. од.), і запарена полова. Вирощують ячмінь на зелений корм і сіно у сумішках з ярою викою, горохом, чиною, високоякісний урожай яких часто досягає 250-300 ц/га.

Ячмінь є важливою продовольчою культурою. Із зерна скловидного крупнозерного дворядного ячменю виробляють перлову та ячмінну крупу, у складі якої міститься 9 - 11 % білка, 82 - 85 % крохмалю. У крайніх північних і гірських районах СНД із зерна ячменю виробляють борошно, яке використовують як домішку до пшеничного або житнього борошна при випіканні хліба. Через низьку якість клейковини хліб з чистого ячмінного борошна виходить малооб'ємним, слабко пористим, швидко черствіє.

Зерно ячменю використовують для приготування пива. Найбільш цінними в пивоварні є сорти дворядного ячменю з добре виповненим і вирівняним зерном (маса 1000 зерен 40 - 45 г), яке має понижену плівчастість (8 - 10 %), підвищений вміст крохмалю (за стандартом не нижче 63 - 65 %) і понижений - білка (не більше 9 - 10 %).

Також із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду, які використовують в кондитерській, спиртовій і фармацевтичній промисловості [1].

Отже, зернові культури, особливо пшениця озима та ячмінь ярий є незамінними та основними культурами в харчуванні людини та кормовиробництві.

1.3 Застосування мінеральних добрив в посівах зернових

Пшениця озима в Степу України є основною зерновою культурою. За врожайністю та збором продовольчого зерна вона посідає перше місце серед озимих колосових культур.

За результатами досліджень, проведених в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, кращими попередниками під пшеницю озиму є чорний та зайнятий пар. Отримання високих врожаїв зерна при розміщенні озимої пшениці після непарових попередників є можливим за умови достатнього забезпечення рослин водою впродовж вегетації. Вчені зазначають, що сучасні сорти пшениці озимої відзначаються високою інтенсивністю росту порівняно з раніше створеними і підвищеними вимогами до умов вирощування впродовж осіннього періоду вегетації.

Останнім часом у сільськогосподарському виробництві широко використовуються рідкі добрива, зокрема карбамідно – аміачна суміш (КАС), ефективність якої, на думку спеціалістів, обґрунтована, а також доведені її переваги порівняно з основними твердими азотними добривами. За рахунок застосування КАС можливо поліпшити забезпеченість рослин азотом.

Ряд науковців, які проводили дослідження з азотними добривами, вказують на високу ефективність поглинання рослинами пшениці озимої елементів живлення з відновленням весняної вегетації і до початку колосіння (2/3 всієї кількості азоту), але від фази колосіння до цвітіння накопичення сухої речовини послаблюється [14].

Препарати на основі гумінових речовин сьогодні все більше поширені під час розроблення сучасних агротехнологій, вони можуть функціонувати як поживні речовини для вирощування рослин або ж відігравати роль фізіологічно активних регуляторів росту [15, 16]. Одним з елементів таких технологій може бути використання гумінових препаратів, одержаних із біогумусу, що є продуктом переробки органічних відходів технологічними червами. Маючи велику кількість різноманітних функціональних груп, ГК здатні адсорбувати і утримувати на собі поживні речовини, макро- й мікроелементи ґрунту. Адсорбовані гуміновими кислотами поживні речовини не зв'язуються ґрунтовими мінералами і не вимиваються водою, перебуваючи в доступному для рослин стані. Разом з тим ГК позитивно впливають на розмноження різних груп мікроорганізмів у ґрунті [17]. Для

підвищення якості та ефективності препаратів гумінових кислот як органічного добрива і для збагачення ґрунту рухомими формами макро- та мікроелементів, на нашу думку, доцільним є використання ПАР мікробного походження. У відділі хімії і біотехнології Відділення фізико-хімії ГК ІнФОВ НАН України отримано та вивчено поверхнево-активні речовини, які є продуктами мікробного синтезу штаму *Pseudomonas* sp. PS-17 – супернатант культуральної рідини, рамноліпіди, полісахариди та їхні комплекси [18]

Тривалий зимовий період, різка зміна відлиг зниженням температури призводять до виснаження рослин озимих культур, як наслідок – низької енергії їх відростання після відновлення вегетації. У цей період рослини відчувають гостру нестачу азоту і добре реагують на його внесення, оскільки він, як найрухоміший елемент живлення частково засвоюється рослинами з осені, а частина його ще не доступна внаслідок браку достатньої кількості тепла для активного проходження мікробіологічних процесів у цей період. Рослини ж, відновивши вегетацію, активно розвиваються і потребують багато поживних речовин, особливо азоту. Якщо вони приречені на азотне голодування в перший період органогенезу – процес утворення вегетативних та генеративних органів, коренева система в них розвивається слабо, і вони закладають менше колоскових горбиків. Внаслідок цього, якщо навіть у наступні фази розвитку рослин для них створити сприятливі умови то врожай буде порівняно низьким. Тому, весняне азотне підживлення в усіх господарствах є одним з обов'язкових прийомів вирощування пшениці. Зазвичай кожен кілограм діючої речовини азотних добрив, внесений у цей час, оплачується 8-10 кг додаткового врожаю зерна пшениці. За багаторічними даними науково-дослідних установ підживлення пшениці озимої навесні азотом у нормі 30 кг/га д.р. забезпечує підвищення врожаю на 2-5 ц/га [19].

В умовах нестабільності клімату та доволі жорстких умовах ринкової економіки слід технологічно грамотно підходити до застосування кожного агроприйому, враховуючи всі сукупні чинники в часі і наявність їх у

режимному (оптимальному, мінімальному, максимальному) забезпеченні. Крім того, застосування кожного агроприйому, особливо — суттєво важливих (мінеральне живлення, захист від хвороб, шкідників і бур'янів), вимагає конкретного підходу до кожного з них з метою отримання максимальної економіко-фінансової і технологічної ефективності. Стабільне аномальне відхилення кліматичних чинників від норми істотно впливає на посіви озимої пшениці у зимово-весняний період. Часті відлиги й підвищення температури в другій половині зимового періоду спричиняють відновлення вегетації озимої пшениці. Тому, з метою підсилення впливу на формотворчий процес агроценозу озимих зернових культур, слід внести технологічні корективи в систему догляду за посівами протягом весняного періоду, врахувавши гідротермічні умови і стан розвитку посівів [20].

Пшениця озима порівняно з іншими культурами досить вимоглива до попередників. Давно відмічено: при беззмінному вирощуванні дана культура значно знижує врожайність. Пізніше цю закономірність підтвердили експериментальні дані багатьох науково-дослідних установ. Наприклад, багаторічні досліді Миронівського інституту пшениці показали, що приріст врожаю від вирощування пшениці озимої в сівозміні становить 11,3 ц/га порівняно із беззмінним [21]. П'ятнадцятирічні результати досліджень Харківської дослідної станції вказують, що в беззмінній культурі (без застосування добрив) урожайність зерна пшениці озимої становила 9,1 ц/га, а в сівозміні 14,6 ц/га. На фоні органічних добрив урожайність становила, відповідно, 18,5 і 24 ц/га [22]. На Ротамстедській дослідній станції в Англії понад 100 років у досліді пшениця озима вирощується беззмінно. Урожайність зерна культури на неудобреному фоні зменшилася майже вдвічі. За щорічного внесення органічних і мінеральних добрив урожайність пшениці утримувалася практично на одному рівні, проте вона була значно нижчою, ніж у сівозміні [23].

Ячмінь ярий потребує порівняно високих вимог до фізичного стану ґрунту, вмісту в ньому рухомих легкодоступних поживних речовин і достатньої кількості вологи, які, як відомо, регулюється способами обробітку ґрунту та їх глибиною, а також внесенням оптимальних доз мінеральних добрив [24, 25].

Однією з головних причин низької реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів вівса та ячменю є недостатня обґрунтованість технологічних заходів адаптації рослин до несприятливих умов вирощування, що поглиблюється існуючою соціально-економічною кризою і характеризується диспаритетом цін на ГММ та закупівельними цінами на вирощену сільськогосподарську продукцію. Вирішення цієї проблеми можливе шляхом розробки нових й удосконалення існуючих елементів технології вирощування ярих колосових культур після різних попередників, у тому числі й за рахунок оптимізації мінерального живлення для регуляції ростових і продукційних процесів вівса та ячменю [26]. На малородючих ґрунтах ячмінь майже не кушиться. Однією з практичних заходів щодо підвищення його кущистості є внесення мінеральних добрив [3].

Засвоєння кореневою системою ячменю поживних речовин ґрунту невисоке, тому він дуже добре реагує на внесення добрив. Удобрюючи посіви ячменю, треба врахувати його потреби в поживних речовинах на різних ґрунтах. Так, на підзолистих і сірих лісових ґрунтах, деградованих та опідзолених чорноземах, сіроземах і каштанових ґрунтах він особливо добре реагує на азотні та фосфорні добрива. Калій найефективніший на піщаних і осушених торфових ґрунтах, фосфор – на глибоких чорноземах [6].

Ячмінь позитивно реагує не тільки на безпосереднє внесення добрив, а й на їхню післядію. Тому за інтенсивного вирощування ячменю його посіви удобрюють мінеральними добривами, а органічні вносять під попередники. Норми мінеральних добрив найбільш доцільно розраховувати на запланованій врожайності або відповідно до зональних рекомендацій [3].

Висока врожайність ячменю забезпечується за використання мінеральних добрив з урахуванням післядії органічних добрив приблизно в таких нормах і поєднаннях: під час основного внесення на дерново-підзолистих супіщаних і суглинкових ґрунтах Полісся - N60P30K45, лівобережного Центрального Лісостепу - N45P30K30, на чорноземах Центрального й Північного Степу - N45P30K30, на каштанових і солончакуватих ґрунтах Південного Степу - N45P45. У разі висівання ячменю після неудобраних попередників норми мінеральних добрив збільшують на 25-30 відсотків [3, 4, 11].

Фосфорні та калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, азотні – краще локально одночасно з передпосівною культивацією культиваторами-рослинопідживлювачами на глибину 10–12 сантиметрів. Мінеральні добрива вносять теж у рядки під час сівби ячменю: в Степу й Лісостепу – гранульований суперфосфат, з розрахунку 10–15 кг/га фосфору, на Поліссі - мінеральне добриво (по 10–15 кг азоту, фосфору й калію). З мікродобрив додають ті, що містять мідь, бор, марганець. На чорноземах ефективні марганцеві шлами, які вносять по 2–3 ц/га під зяблеву оранку, та марганізований гранульований суперфосфат – у рядки під час висіву ячменю в дозі близько 50 кг/га. Кислі ґрунти обов'язково вапнують, особливо в разі вирощування пивоварного ячменю (підвищуються маса 1000 зернин і вміст крохмалю в зерні). У вологі роки, в період кушіння, здійснюють азотне підживлення з розрахунку 20–30 кг/га азоту [11, 27].

Слід враховувати, що при удобренні посіві ячменю необхідно враховувати його потреби в поживних речовинах на різних ґрунтах. Так, на підзолистих на підзолистих і сірих лісових ґрунтах, деградованих та опідзолених чорноземах, сіроземах і каштанових ґрунтах він особливо добре реагує на азотні й фосфорні добрива. Калій найбільш ефективний на піщаних і осушених торфових ґрунтах, фосфор – на глибоких чорноземах.

Отже, застосування видів, доз та строків внесення мінеральних добрив в агрофітоценозах зернових залежить не тільки від погодно-кліматичних, ґрунтових умов, а й від біолого-морфологічних особливостей культури.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Природно - кліматичні умови Луганської області

Найбільш характерною рисою рельєфу території, на якій проводилися дослідження, є височина – Донецький кряж. Площа його біля 23 тис. км, довжина 370 і ширина 160 км [28].

Основні ґрунти, які мають сільськогосподарське значення в Луганській області, об'єднано в такі групи: 1) чорноземи типові звичайні середньо гумусні; 2) чорноземи на елювії щільних порід; 3) середньо та сильно змиті ґрунти; 4) солонці та солонцюваті ґрунти; 5) чорноземи на корінних пухких піщаних породах [28, 29].

Чорноземи типові, опідзолені трапляються в основному в Свердловському та Антрацитівському районах області. Загальна глибина гумусового профілю в звичайних чорноземів складає 60 – 80 см. Потужність гумусового шару 35 – 40 см [29].

Чорноземи на елювії щільних порід за поширеністю посідають друге місце. Трапляються вони в Старобільському, Лутугінському, Біловодському та інших районах Луганської області. Механічний склад ґрунтів цієї групи переважно середньо- та важко суглинковий з домішками щебеню ґрунтоутворюючих порід. Гумусовий шар слабо еродованих ґрунтів складає 45- 55 см, а звичайних чорноземів 55-65 см. Вміст гумусу не перевищує 5 %, азоту 0,12-0,34, фосфору 0,10-0,12, калію 1,4-2,4 %. Забезпеченість рослин елементами живлення в доступній формі невисока [30].

Чорноземи сильно та слабо еродовані на щільних безкарбонатних породах чи пісках трапляються на схилах Донецького кряжу й на піщаних давньоелювільних терасах річок. Загальна площа цих ґрунтів досягає майже 3 мільйони гектар.

Ґрунти дослідних ділянок представлені чорноземами типовими на лесоподібних суглинках з товщиною гумусового шару 50 – 65 см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 3,0- 3,5 % за Тюрінім.

Найменша вологоємність (НВ) метрового шару ґрунту 22- 25% (344-382 мм). Об'ємна маса ґрунту 1,25-1,30 г/см³ [28-30].

Для Луганської області характерні два типи ландшафтів – степовий та лісовий. Ліси займають 8,6 % території області та розповсюджені вкрай нерівномірно. Основні масиви лісу знаходяться у басейнах річок Сіверський Донець та Айдар (Кремінський та Станично-Луганський райони). Більш ніж 250 тис. га складають штучні ліси, представлені полезахисними полосами, захисні ліси та зелені смуги навколо крупних міст. Найбільшу площу займають степи, понад 87 % території області.

Як відомо, особливості клімату значною мірою залежать від впливу чинників, зумовлених географічною широтою місцевості, Тривалість сонячного сяяння з півночі на південь області зростає від 1900 до 1980 годин за рік. Переважну частину сонячної енергії поверхня області отримує в теплий період року, в основному на протязі другої половини весни і в літні місяці.

Другим за впливом на особливості клімату є чинник циркуляції атмосфери. Рівнинний характер поверхні області сприяє поширенню над її територією повітряних мас трьох типів і шести підтипів. Серед трьох зональних типів переважають повітряні маси помірних широт (понад 2/3 днів за рік). Арктичні повітряні маси панують в понад, 1/10, а тропічні – понад 1/5 кількості днів за рік.

У понад 2/3 кількості днів у році панує континентальний підтип повітряних мас – із суходолу Євразії; у 1/3 днів панує морський підтип повітряних мас (із північної та центральної Атлантики та внутрішніх морів – Середземного, Чорного, Азовського). Упродовж останніх десятиліть спостерігаються деякі тенденції в характеру циркуляції атмосфери, що впливають на зміни клімату. В наш час узимку різко зменшився вплив

Сибірського баричного максимуму, який зумовлював антициклональну погоду (морозну і суху), та посилювався вплив циклонів (із Ісландського мінімуму, Середземноморської баричної депресії та Чорноморської баричної улоговини). Це при Однім із екстремальних кліматичних показників є максимальна і мінімальна температура повітря. Абсолютний мінімум температури повітря в області спостерігався в районі смт. Мілове [31].

Важливим показником, що дозволяв визначити ступінь континентальності клімату, є річна амплітуда середньомісячних температур повітря. Для області величина цього показника складає $27,3^{\circ}\text{C}$, для смт. Білокуракине - $27,5^{\circ}\text{C}$. Абсолютна амплітуда температури повітря по області - 78°C [27].

Слід вказати, що для Луганщини властивий континентальний тип річного ходу атмосферних опадів (з мінімумом узимку і максимумом улітку). Так, взимку вони в середньому складають 18%, весною і восени по 22%, а літом 38% від річної норми. Найбільш дощові місяці - липень і червень (по 60...70 мм). Мінімум опадів спостерігається у вересні. За три зимові місяці випадає в середньому тільки 85 мм опадів [28].

Очевидно, що за останні десятиліття дещо змістилися й календарні дати настання кліматичних сезонів (наприклад, кліматична весна часто настає раніше на 2-3 тижні). Зима на Луганщині характеризується нестійкою погодою, пов'язаною з частою зміною характеру атмосферних процесів. На Півночі області вона настає 18 листопада, на півдні – 25 листопада. Перша половина зими відзначається активною циклонічної діяльністю, якою зумовлена похмура, вітряна погода з частими опадами. Така погода зумовлена впливом Ісландського баричного мінімуму. Вторгнення арктичного повітря в тилу циклонів викликає значне зниження температури повітря, посилення вітру, виникнення хуртовин. При тривалому надходженні теплих повітряних мас з середземноморськими і чорноморськими циклонами спостерігається тепла погода з опадами, відлигами (понад 30 днів за зиму),

ожеледдю і туманами. Сніговий покрив при цьому може руйнуватися повністю [29].

Перша половина весни (з температурою повітря від 0°C до $+5^{\circ}\text{C}$) зберігає ще риси зимового сезону. У цей час ще переважає циклонічна діяльність; зростання температури відбувається повільно, оскільки велика кількість тепла йде на руйнування снігового покриву. У другу половину весни (з температурою повітря від 5° до 15°) посилюється вплив Азорського антициклону. Температура повітря інтенсивно підвищується за рахунок прогрівання земної поверхні.

За три весняні місяці сума опадів в середньому складає 105 мм. Зростання кількості опадів протягом весняних місяців пов'язано із значним підвищенням вмісту вологи в повітряних масах [31].

У літні місяці головну роль відіграє радіаційний чинник кліматоутворення. На початку літа ще часті циклони по лінії полярного фронту, який розділяє місцеве прогріте повітря і прохолодне вологе повітря, яке вторгається із Північної Атлантики. Циклони супроводжуються грозами і частими зливами. У другій половині літа переважає антициклоніальна спекотна суха погода (під впливом Азорського максимуму й місцевих антициклонів). Висока (понад 25°C) температура повітря найчастіше спостерігається в липні (20 днів) і серпні (17 днів). За літо випадає в середньому майже $2/5$ частина річної кількості опадів. Сталий перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ в бік її пониження приймається за початок осені. З початком осені відбувається перебудова літнього типу циркуляції на зимовий. Вплив Азорського антициклону послаблюється. Зростає вплив Ісландського мінімуму та частота вторгнення арктичного повітря. Раніше починався вплив Сибірського антициклону.

На Луганщині протягом року часто створюються умови для формування, високої ($+25^{\circ}\text{C}$ і вище) і низької (-10°C і нижче) температури повітря. Високі температури повітря спостерігаються влітку, найчастіше при

антициклональному режимі погоди; низькі - взимку і обумовлені вторгненням арктичного повітря або поширення відрогу сибірського антициклону. У посушливі періоди створюються умови для виникнення суховіїв, пилових бур, лісових пожеж. Під дією високих і низьких температур повітря гинуть посіви, насадження, виходить з ладу обладнання і матеріали, зокрема в енергетичному господарстві, залізничному транспорті, на автомагістралях і лініях зв'язку. В холодний період року, особливо в малосніжні зими, вторгнення арктичних повітряних мас, що відбувається після відлиг (до 35...40 днів за холодний сезон), створює несприятливі умови для перезимівлі озимих культур. У результаті відлиг їх морозостійкість знижується, а наступне пониження температури повітря і ґрунту викликає їх загибель [31, 32].

Небезпечно є також глибоке промерзання ґрунту. На Луганщині цей показник в середньому становить 66 см.

В перехідні пори року (весну й осінь) особливо небезпечними є заморозки. Пізні весняні заморозки в період цвітіння садів, після появи сходів теплолюбних культур і розсади завдають відчутної шкоди сільському господарству області. Більшість заморозків в Україні спричинені радіаційним вихолоджування земної поверхні вночі. Останній весняний заморозок на спостерігається у більшості випадків 21-26 квітня; перший осінній заморозок – 2-11 жовтня. Безморозний період зазвичай триває близько 160-170 днів (найменше 114 днів, найбільше – 229 днів). У долинах річок тривалість безморозного періоду на 25-40 днів менша, ніж на вододільних рівнинах.

Активними методами боротьби із несприятливими кліматичними явищами є обігрівання (задимлення, безпосередній захист земної поверхні), снігозатримання, зрошення, фітомеліорація тощо).

Кліматичні ресурси – це невичерпні природні ресурси, що включають сонячну енергію, вологу та енергію вітру, Залежно від використання розрізняють енергетичні, сільськогосподарські та рекреаційні кліматичні ресурси [31].

Найбільша повторюваність (64-79%) сонячних днів припадає на травень-серпень. У ці місяці можливе використання геліоенергетичних пристроїв. Перспективний електроенергетичний потенціал сонячної радіації для Луганської області становить 0,072 млн. МВт • год.

Тривалість вегетаційного періоду з північного заходу на південний схід і південь області зростає від 197 до 219 днів (весною він розпочинається 3-9 квітня, восени закінчується 24-32 жовтня). Сума активних температур з півночі на південь Білокуракине зростає від 2650°C до 3050°C. Коефіцієнт зволоження за М.М.Івановим зменшується від 0,85 на північному заході до 0,65 на крайньому південному сході області. За тепле півріччя (квітень – жовтень) випадає 400 – 320 мм опадів.

Більша частина Луганщини належить до недостатньо вологої теплої агрокліматичної зони і лише невелика південно-східна ділянка – до посушливої дуже теплої агрокліматичної зони (у межах степу) [31].

2.2 Методика досліджень

Дослідження проводилися на території ФГ «Лаванда плюс» с. Половинкине Старобільського району Луганської області. Господарство має 351,28га ріллі. Зокрема, в підприємстві вирощуються такі сільськогосподарські культури: пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, соняшник, просо та нут.

Досліди по впливу мінеральних добрив проводили в агрофітоценозах пшениці озимої та ячменю ярого протягом 2019-2020 років.

Слід зазначити що вже протягом декілька років господарство застосовує в якості підживлення в посівах різних культур органо-мінеральне добриво Гуміфілд (гумат калію).

Озиму пшеницю висівали сорту Богдана. У Реєстрі сортів рослин України з 2006 р. Рекомендований для вирощування в Лісостепу, Степу та

на Поліссі. Автори: В.В. Моргун, В.Ф. Логвиненко, І.П. Артемчук, О.Л. Уліч, В.А. Власенко, В.В. Шелепов, М.П. Чебаков, Г.Д. Лебедева.

Сорт високоврожайний, максимальна врожайність 98,2 ц/га, середньостиглий, морозостійкість висока, посухостійкість висока, стійкий до вилягання, стійкий до обсіпання, середньостійкий проти ураження борошнистою росою та брурою листковою іржею, різновидність лютесценс, колос пірамідальний, середньої щільності, колоскова луска яйцеподібна, зубець короткий, ледь загострений, плече середнє, скошене. Сорт інтенсивного типу. Екологічно пластичний. рекомендовано вирощувати за інтенсивною технологією з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив та своєчасним захистом від шкідників та хвороб. Борошномельні та хлібопекарські властивості добрі й відмінні. Сильна пшениця [35].

Схема дослідів 1 (в посівах пшениці озимої).

1. Контроль (без добрив)
2. Гумат калію (в фазу кушення та фазу наливу зерна).
3. P30 (під час сівби) + гумат калію (в фазу кушення та фазу наливу зерна)

Оскільки пшеницю озиму висівали після нуту при плануванні схеми дослідів враховували види та дози добрив. Норма висіву була 5,5 млн. схожих насінин на 1 га.

Попередником ячменю була кукурудза на зерно. Висівали ячмінь ярий з нормою висіву 4,5 млн схожих насінин на гектар. Посів ячменю ярого проводили в оптимальні для зони агротехнічні строки, які припали на другу декаду квітня [1].

Висівали сорт Вакула. Який в умовах інтенсивного землеробства сильно кушиться і формує до 10-12 стебел на одну рослину, що дозволяє його сіяти зі зниженою нормою висіву і отримувати збільшену кількість репродуктивних стебел для формування підвищеного врожаю. Сорт дуже добре відгукується на високий агрофон і дробове внесення складних мінеральних добрив одночасно з висівом насіння і по вегетації рослин. За даними Державного сортовипробування Вакула – самий високоврожайний

сорт ячменю України, середній урожай за роки випробувань 50 центнерів з гектара. Максимально високі врожаї, одержувані в виробництві, склали 92-96 центнерів з гектара [33].

Добрива застосовувались у вигляді гранульованого суперфосфату, аміачної селітри та гумату калію. Фосфорні добрива вносились восени під основний обробіток, азотні перед передпосівною культивуванням. Гуміфілд (гумат калію) вносили у якості підживлення (в фазу кущення та фазу наливу зерна).

Гранульований суперфосфат – фізіологічно кисле, водорозчинне фосфорне добриво. Містить понад 30 % сульфату кальцію, який має практичне значення як джерело сірки (11%). Використовується для основного і припосівного внесення в системах удобрення в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, для всіх культур. Характеризується повільним і рівномірним вивільненням елементів живлення.

Аміачна селітра – добриво, що відноситься до класу мінеральних. Є продуктом, отриманим після нейтралізації азотної кислоти аміаком, утвореним при з'єднанні молекулярного азоту і водню. У готовому вигляді добриво являє собою гранули білого кольору (можливо з жовтуватим відливом) розміром від 1 до 4 мм. При зберіганні не злежується, завдяки магнезіальним добавкам.

Гумат калію – рідке органо-мінеральне, екологічно чисте, висококонцентроване добриво на основі торфу, що сприяє мобілізації росту рослин. Торф є природним екологічно чистим продуктом трансформації доісторичних рослин і вважається одним із найкращих джерел природних гумінових кислот. Він містить цілий комплекс корисних поживних речовин і солі кремнієвих кислот, сірку, амінокислоти, вуглеводи, водорозчинні карбонові кислоти (щавлева, бурштинова, яблучна), елементи мінерального живлення (азот, фосфор, калій) і мікроелементи (залізо, мідь, цинк, марганець) [36].

Схема дослідів 2 (в посівах ячменю ярого)

1. Контроль (без добрив)
2. N30
3. N30P30
4. N30P30 + гумат калію

Дослідні ділянки розташовувалися рендомізовано з 4 кратною повторністю [34].

Розрахунок фізичної ваги добрив робили за формулою:

$$X=a * 100/b,$$

де X – фізична вага добрива на 1 га; а – рекомендована норма діючої речовини на 1 Га; 100 – перехід від % до кг; б – вміст діючої речовини у добриві, %.

Наприклад, вміст діючої речовини гранульованого суперфосфату 20% P₂O₅. Отже, якщо для ячменю рекомендується доза фосфору 30 кг/га діючої речовини, то це складатиме в перерахунку на суперфосфат:

$$X=30 * 100/20=150 \text{ кг/га (2010 грн./га)}.$$

Аналогічні розрахунки робили для азоту. Вміст діючої речовини у мінеральних добривах: азот – в аміачній селітрі 34,5 %.

$$\text{Для азоту } X=30 * 100/34,5 =87 \text{ кг/г, (843 грн./га) [37].}$$

Станом на осінь 2019 року ціни на мінеральні добрива були наступні:

на аміачну селітру 7100 – грн./т;

на гранульованого суперфосфат 20% – 12400 грн./т;

гумат калію – 592 грн./10 л

РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА СТАН ПОСІВІВ ЗЕРНОВИХ

3.1 Вплив мінеральних добрив на стан агрофітоценозу пшениці озимої

В умовах нестабільності клімату та доволі жорстких умовах ринкової економіки слід технологічно грамотно підходити до застосування кожного агроприйому, враховуючи всі сукупні чинники в часі і наявність їх у режимному (оптимальному, мінімальному, максимальному) забезпеченні. Крім того, застосування кожного агроприйому, особливо — суттєво важливих (мінеральне живлення, захист від хвороб, шкідників і бур'янів), вимагає конкретного підходу до кожного з них з метою отримання максимальної економіко-фінансової і технологічної ефективності. Стабільне аномальне відхилення кліматичних чинників від норми істотно впливає на посіви озимої пшениці у зимово-весняний період. Часті відлиги й підвищення температури в другій половині зимового періоду спричиняють відновлення вегетації озимої пшениці. Тому, з метою підсилення впливу на формотворчий процес агроценозу озимих зернових культур, слід внести технологічні корективи в систему догляду за посівами протягом весняного періоду, врахувавши гідротермічні умови і стан розвитку посівів [38].

Пшеницю озиму в умовах осені 2019 року висівали в другій декаді вересня. Під впливом добрив та їх поєднань вегетаційний період пшениці озимої подовжувався на кілька днів (рис 1.)

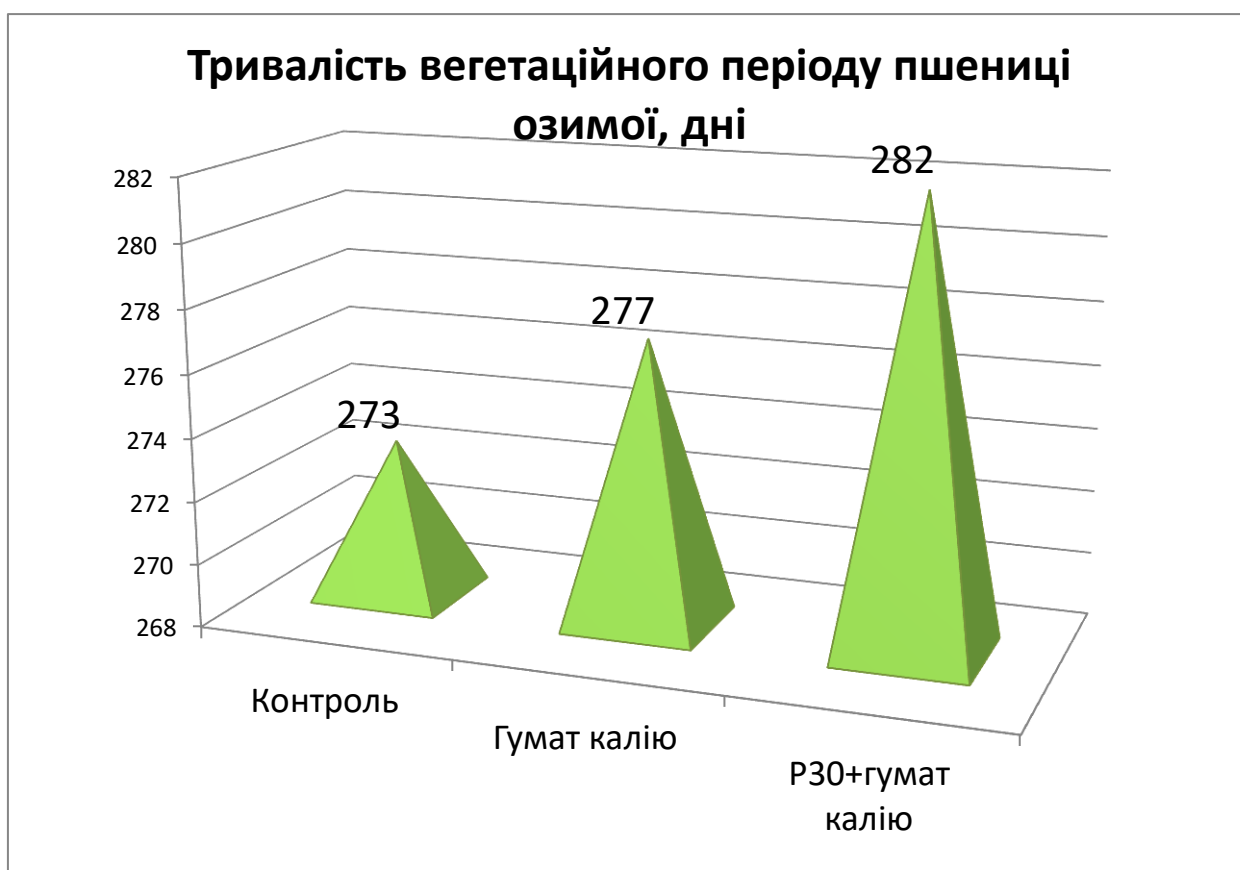


Рис. 1. Тривалість вегетаційного періоду пшениці озимої, дні.

Так, за умов вирощування пшениці озимої без застосування добрив вегетаційний період тривав 273 дні, при внесенні гумату калію в якості підживлення в фазу куціння та фазу наливу зерна – 277 днів, при застосуванні P30 (під час сівби) + гумат калію – 282 дні.

Особливістю озимої пшениці є те, що для нормального росту і розвитку озима пшениця повинна пройти стадію яровизації за певної температури (0-3°C) впродовж 35-60 днів.

У процесі розвитку озима пшениця проходить такі основні фази:

- 1) сходи;
- 2) куціння;
- 3) вихід у трубку;
- 4) колосіння;
- 5) цвітіння;
- 6) досягання (молочна, воскова і повна стиглість).

Проходження фенологічних фаз, час їх настання та перехід до іншої фази

також залежали від мінерального живлення пшениці озимої.

Період сходів почався через 9 днів після посіву, тривалість цієї фази коливалася, в середньому – 24 дні. В фазу осіннього кушення рослини вступили у вигляді формування 3 листочків і в цей період застосовували підживлення посівів гуматом калію. У рослин пшениці озимої після внесення Гуміфілду спостерігалось утворення до 5 стебел, та вузлових коренів, тоді як в контрольному варіанті кількість стебел не перевищувала 3 шт.

Навесні проводили підрахунок продуктивних стебел: в контрольному варіанті налічували 1-2 шт. на одній рослині, при застосуванні гумату калію – 2-3 шт. на одній рослині, а при застосуванні при посіві Р30 і підживленні гуматом калію 3-4 шт. на одній рослині.

Початком фази виходу в трубку вважають момент, коли на головному пагоні з'являється перший стебловий вузол на відстані 2-5 см від поверхні ґрунту. В наших дослідях настання цієї фази залежало від умов підживлення рослин: в контрольному варіанті вона тривала близько 21-24 днів, в варіантах з внесенням гумату калію та при поєднанні фосфорних добрив і гумату калію – 26 – 32 днів після відновлення весняної вегетації.

Під час виходу в трубку рослин пшениці озимої спостерігалось інтенсивне наростання вегетативної маси і формування генеративних органів. Тому в цей період росту пшениця озима особливо вразлива з боку нестачі вологи чи поживних елементів. Саме недостатня кількість опадів в цей період і відіграла значну роль в формуванні майбутнього врожаю культури.

Незалежно від умов мінерального підживлення рослини на всіх дослідних ділянках в період колосіння потерпали від недостатньої зволоженості ґрунту через відсутність атмосферних опадів.

Таким чином, мінеральні добрива на всіх етапах органогенезу пшениці озимої впливають як на розвиток рослин, так і на тривалість їх фенологічних фаз. Так при поєднанні фосфорних добрив та гумату калію спостерігалось подовження проходження фенологічних фаз та утворення більшої кількості

продуктивних стебел на одні рослині в порівнянні з контрольним варіантом.

3.2 Вплив мінеральних добрив на стан агрофітоценозу ячменю ярого

Посівні площі ячменю ярого у господарствах України відзначаються стійкою тенденцією до зростання. Універсальність культур-кліматичних зонах країни. Ячмінь ярий є другою за рентабельністю після пшениці озимої культурою серед зернових. Це пов'язано з незначними затратами на його вирощування і високим рівнем реакції сортів на внесення мінеральних добрив та застосування засобів захисту, що забезпечує значні прирости врожаю завдяки оптимізації умов для формування основних елементів продуктивності культури, в першу чергу продуктивного стеблостою в агроценозі, кількісних і якісних показників, які характеризують продуктивність колосу [1, 2].

Ячмінь ярий належить до культур, що мають найбільшу потребу в азоті від початку кущіння до виходу в трубку, за цей період він потребує до 40 % азоту загального виносу за вегетацію. В перший місяць після появи сходів азот сприяє накопиченню в рослинах вуглеводів, тому його нестача в цей період призводить до порушення формування генеративних органів, а вкінцевому результаті – до зниження врожаю. Тому аміачну селітру вносили перед передпосівною культивацією, для кращого і своєчасного забезпечення рослин азотом.

Хлористий калій та гранульований суперфосфат вносили восени перед основним безполицевим обробітку ґрунту.

Вже на початку вегетації і під час кущення ячменю ярого рослини на всіх удобрених ділянках відрізнялися візуально – на всіх варіантах де вносили добрива, рослини ячменю було значно темніші. Що свідчить про перевагу завдяки потрапляючих в них необхідних елементів живлення, і завдяки цьому інтенсивніше відбувався процес фотосинтезу, та інших фізіологічно активних процесів.

В кліматичних умовах 2020 року, в варіантах досліду без внесення добрив вегетаційний період ячменю ярого склав 81 день, тоді як за умов внесення добрив вегетаційний період подовжувався майже на два тижні, найдовшим цей період був за умов застосування мінеральних та органіко-мінеральних добрив в поєднанні (рис 1).

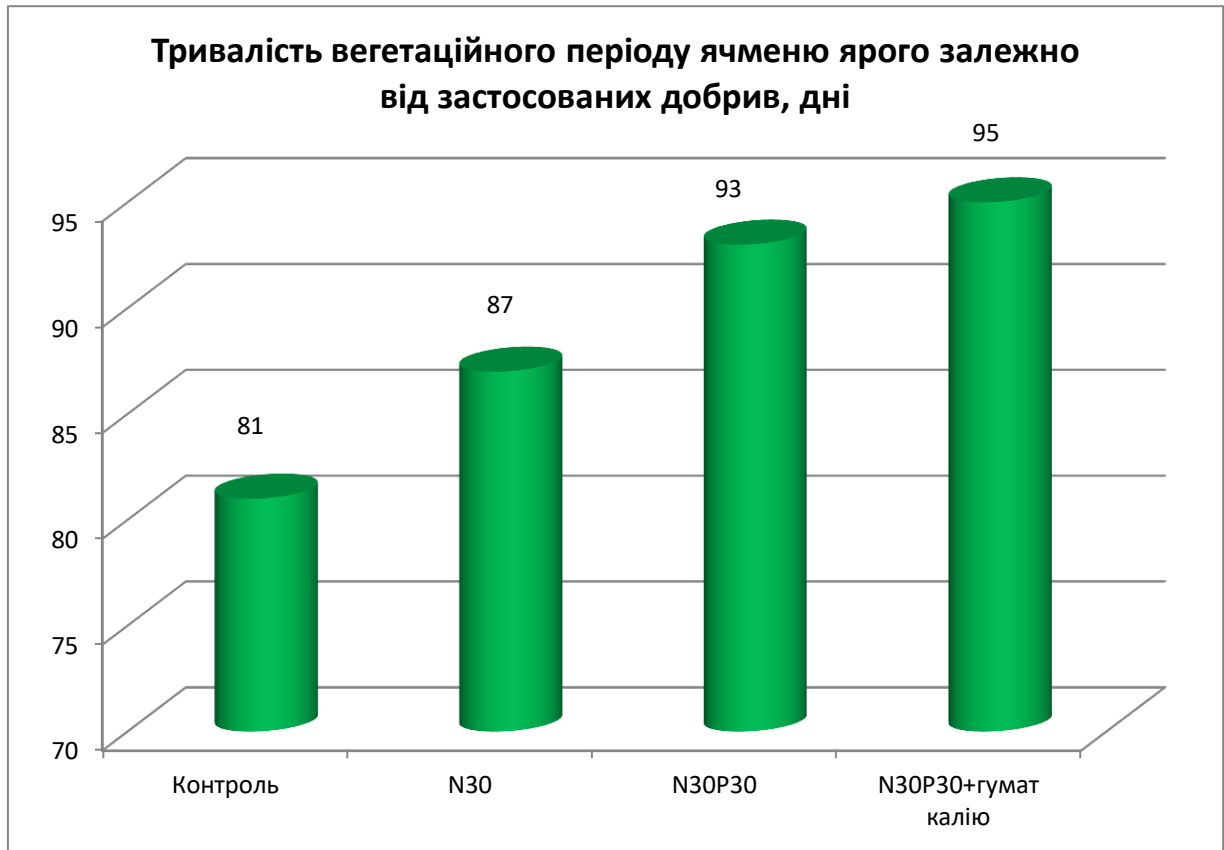


Рис. 1 Тривалість вегетаційного періоду ячменю ярого залежно від застосованих добрив, дні.

За умов внесення 30 кг/га діючої речовини аміачної селітри вегетація рослин ячменю продовжувалася на 6 днів, в варіантах де застосовували і суперфосфат – на 12 днів. За умов застосування азотних, фосфорних добрив і гумату калію вегетація ярого ячменю подовжувалася на 14 днів.

Отже, мінеральні добрива різною мірою сприяли подовженню вегетаційного періоду рослин ячменю ярого, тим самим подовжуючи їх період росту, живлення, накопичення поживних речовин та формування урожаю.

Також в досліджах визначали настання фенологічних фаз ячменю ярого та їх тривалість (рис 2).

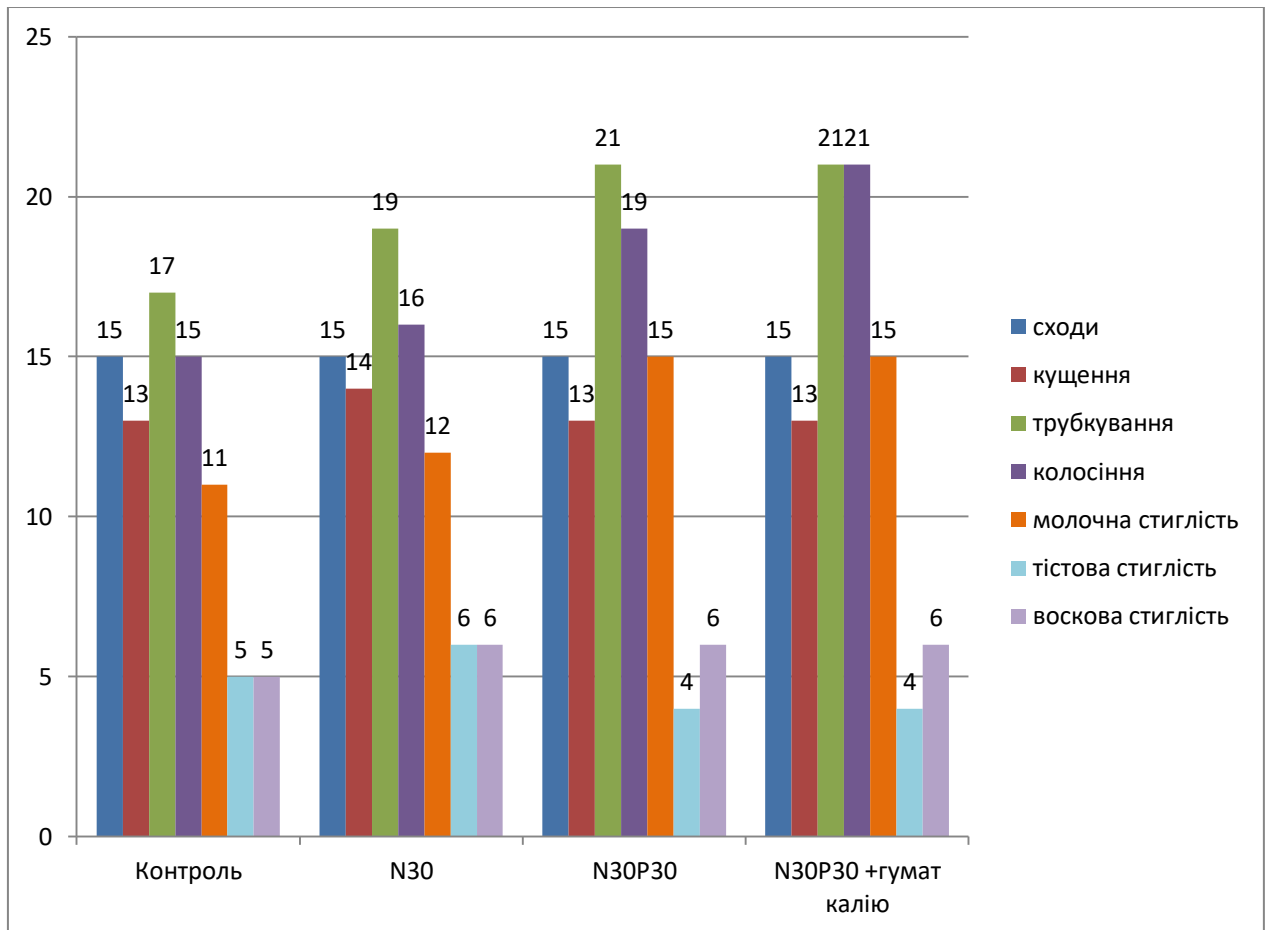


Рис 2. Розвиток фенологічних фаз рослин ячменю ярого за умов різного живлення, дні

Було встановлено, що настання фенологічних фаз різнилося залежно від умов живлення рослин ячменю ярого, лише фаза сходів за всіма варіантами дослідів настала одночасно в середньому на п'ятнадцятий день, тоді як кущення наступило на тринадцятий день за умов контролю (без застосування добрив) та при внесенні N30P30.

Різниця в настанні фази трубкування спостерігалася таким чином: найраніше вона настала за умов контролю – на 17 -й день, на 19-й день при застосуванні N30, а внесення N30P30, N30P30 + гумат калію відтягувало цю фазу на 21 – й день після попередньої фази.

Період настання колосіння ячменю ярого також різнився за фонами живлення, знову ж таки найраніше він настав в варіанті без застосування добрив – на 15-й день, при внесенні N30 – на 16-й, N30P30+гумат калію – на 20 –й день після настання попередньої фази.

Аналогічна картина спостерігалася і в настанні подальших фенологічних фаз за умов різного типу живлення в посівах ячменю ярого.

Отже, можна заявити, що застосування комплексу мінеральних добрив під ячмінь ярий сприяє подовженню вегетації культури, що розтягує період живлення, ріст та накопичення поживних речовин в рослинах.

Кількість продуктивних стебел на одиниці площі є одним із найважливіших показників, від якого залежить величина площі листкової поверхні, а отже має вплив на ефективність використання фотосинтезу, що в свою чергу визначає рівень врожайності. На величину стеблостою може впливати здатність ячменю інтенсивно кущитись, чим він вигідно відрізняється від інших ярих зернових культур. Бокові пагони формують майже таку ж продуктивність, як і основні, стеблостій вирівняний за розвитком та висотою [40].

В дослідях перед збиранням врожаю проводили підрахунок кількості продуктивних стебел ячменю (тобто тих, на яких був розміщений колосок). Так, на ділянках де добрива не вносили продуктивних стебел було 2–3 штуки на одній рослині. Інша картина спостерігалася при застосуванні добрив, так при внесенні лише азотних кількість продуктивних стебел коливалася від 3 – 4 штук на одній рослині, при внесенні азотних та фосфорних 4 – 5 штук на одній рослині.

Отже, встановлено, що внесення мінеральних добрив різною мірою впливало на подовження вегетаційного періоду і на формування більшої кількості продуктивних стебел ячменю ярого у порівнянні з контрольним варіантом.

РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙ ЗЕРНОВИХ

4.1 Продуктивність пшениці озимої залежно від мінеральних добрив

Головним показником оцінки різних способів, глибин, заходів захисту рослин, засобів і систем обробітку ґрунту є рівень врожайності і продуктивність сільськогосподарських культур та сівозміни в цілому. Урожайність, як показник продуктивності культур, є похідною величиною від чинників і умов, в яких відбувається її формування. Тому коливання кожного чинника безперечно позначається на кінцевій величині урожайності цієї культури.

Урожайність зерна пшениці озимої залежить від комплексної дії на рослини ґрунтовокліматичних умов в період вегетації рослин та агротехнічних заходів вирощування. Сорти та фон живлення є потужним фактором, які сприяють підвищенню врожайності зерна пшениці озимої.

Кліматичні умови вегетаційного сезону 2019-2020 року для озимої пшениці склалися досить суворо: аномально тепла безсніжна зима та сухе літо не надали можливості культурі реалізувати свої потенційно-генетичні продуктивні можливості повною мірою.

Таблиця 1

Урожай пшениці озимої за умов різного мінерального живлення, ц/га

Схема досліджу	Урожай ц/га	НІР005
1. Контроль (без добрив)	18,8	0,11
2. Гумат калію	20,4	0,08
3. Р30 + гумат калію	22,1	0,22

Урожай пшениці озимої на дослідних ділянках де добрива не застосовували в середньому був 18,8 ц/га, при внесення гумату калію в фазі

кущення та наливу зерна – 20,4 ц/га, при застосуванні P30 під час сівби та гумату калію в фазу кущення та наливу зерна – 22,1 ц./га (табл. 1).

Було отримано наступну прибавку врожаю від застосування мінеральних та органо-мінеральних добрив (рис 4).

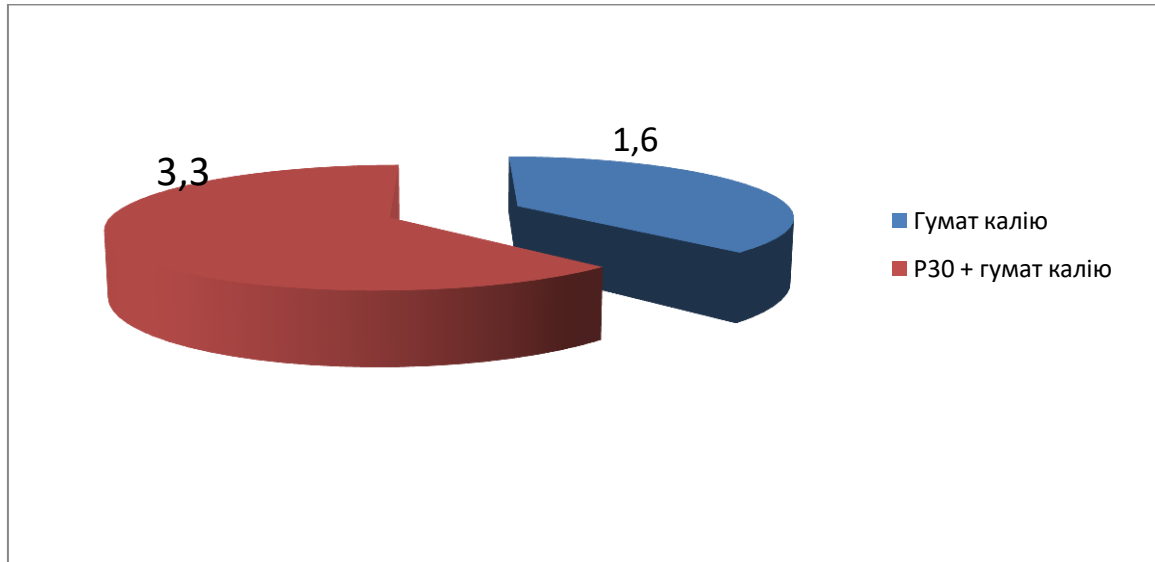


Рис. 4 Прибавка врожаю пшениці озимої при застосуванні мінеральних добрив, ц/га.

Отже, при застосуванні гумату калію прибавка врожаю пшениці озимої була на рівні – 1,6 ц/га, а при внесенні фосфорних добрив у поєднанні з гуматом калію – 3,3 ц/га.

Таким чином, навіть за несприятливих кліматичних умов року мінеральні добрива суттєво сприяли підвищенню врожаю пшениці озимої.

4.2. Продуктивність ячменю ярого залежно від фонового живлення

В умовах виробництва високі генетичні можливості сорту реалізуються, далеко не повністю. Це пов'язано, передусім, із рівнем ресурсного забезпечення господарства, частими відхиленнями погодних умов протягом вегетації від оптимальних, порушенням агротехнічних строків виконання агрозаходів, не відповідністю останніх до біологічних

особливостей сортів. Такі умови не дозволяють використовувати в них інтенсивні високо затратні технології. Тому перспективними за даних умов можуть бути технології, що передбачають внесення відносно невисоких доз мінеральних добрив у поєднанні із засобами захисту рослин і дозволяють отримати урожай, що наближається до оптимального [40].

Для отримання високого та стабільного урожаю ячменю необхідно вдосконалювати елементи технології вирощування ячменю в умовах Степу України. Система живлення має значний вплив на формування високого урожаю ячменю [41].

Завершальним етапом польових досліджень був підрахунок врожаю ячменю ярого за варіантами, та виведення середніх даних (табл. 2).

Таблиця 2

Урожай ячменю ярого за умов різного мінерального живлення, ц/га

Схема досліджу	Урожай ц/га	НІР005
1. Контроль (без добрив)	19,8	0,08
2. N30	20,2	0,11
3. N30P30	21,9	0,09
4. N30P30 + гумат калію	22, 7	0,16

На жаль, кліматичні умови 2020 року для вирощування ячменю ярого склалися досить жорсткими. Оскільки в цьому році за вегетаційний період опадів випало замало, саме цей негативний фактор призвів до отримання значно менших врожаїв від потенційно можливих та очікуваних.

Незважаючи на це, за умов внесення добрив урожай ячменю ярого був вищий при застосуванні добрив.

Так, при застосуванні азотних добрив середній урожай на дослідних ділянках складав – 20,2 ц/га, при внесенні азотних та фосфорних добрив урожай був дещо вищим – 21,9 ц/га.

Найвищим урожай ячменю ярого в 2020 році був при застосуванні азотних, фосфорних добрив та гумату калію– 22,7 ц/га.

Отже, навіть за несприятливих погодно-кліматичних умов рослини ячменю ярого позитивно реагували на внесення різних видів мінеральних добрив, навіть застосування одного виду добрив – аміачної селітри сприяло підвищенню врожаю зерна ячменю 0,4 ц/га, а при комплексному внесенні аміачної селітри, суперфосфату та гумату калію – 2,9 ц/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ В ПОСІВАХ
ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

В сучасних умовах прибуткове ведення сільськогосподарського виробництва не можливе без всебічного аналізу доцільності кожного агротехнічного заходу технологій вирощування польових культур, у тому числі й ячменю ярого.

Оцінка економічної ефективності застосування мінеральних добрив і пестицидів набуває все більшого поширення у зв'язку з ринковими відносинами в аграрному секторі. Аналіз фактичної окупності оплати й економічної ефективності агрозаходів, дозволяє виявити підвищення цих показників в умовах сільськогосподарського виробництва [52].

Витрати на придбання добрив зростали за варіантами залежно від виду добрив, які застосовували (табл. 3). Також різнилися витрати і на транспортування мінеральних добрив.

Додатковий прибуток при використанні мінеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої за варіантами зростав, так за умов підживлення гуматом калію він складав – 1280 гр/га, а при P30 + гумат калію – 2640 гр/га (табл.3).

Таблиця 3

Економічна ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої (в розрахунку на 1 га посіву), ц

Найменування показників	Варіанти з різними дозами внесення 1 варіант 2 варіант 3 варіант і та ін	
	Гумат калію	P30 + гумат калію
1. Прибавка врожайності продукції, ц: основної	1,6	3,3
2. Реалізаційна ціна 1 ц (або 1 т), грн.: основної продукції	800	

Продовження таблиці 3

3. Витрати на придбання добрив, грн.:		
а) фосфорних		2010
ь) гумат калію	59	59
4. Витрати на транспортування (доставку в господарство) добрив, грн.	43	297
5. Витрати на зберігання добрив, грн	-	-
6. Транспортування та внесення добрив, грн.	331	458
7. Інші витрати (накладні, тощо)	24	43
8. Всього витрат на одержання додаткової продукції, грн.	914	2667
9. Додатковий прибуток, грн.	1280	2640
10. Рівень рентабельності застосування мінеральних добрив, %	140	98

Розрахунок економічної ефективності показав, що за умов реалізаційної ціни, що склалася восени 2020 року на зерно пшениці озимої, рівень рентабельності при застосуванні лише гумату калію склав 140%, тоді як при застосуванні його у комплексі з суперфосфатом – 98%, це пов'язано, перш за все, з високою ціною на мінеральне добриво. Але, прибавку урожаю та додатковий прибуток в два рази перевищували показники в варіанті з внесенням P30 + гумат калію в порівнянні з застосуванням лише гумату калію.

При підживленні рослин ячменю ярого протягом їх вегетації смостерігався наступний вплив добрив: при застосуванні амачної селітри прибавка врожайності зерна становила – 0,4 ц/га; при внесенні аміачної селітри та суперфосфату – 2,1 ц/га; а при внесенні N30P30 + гумат калію – 2,9 ц/га.

Ціна на зерно ячменю ярого в умовах Луганської області восени 2020 року на елевторах становила 750 грн/ц, з урахуванням цього та інших показників розраховували економічну ефективність (табл. 4).

Таблиця 4

Економічна ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні ячменю ярого (в розрахунку на 1 га посіву), ц

Найменування показників	Варіанти з різними дозами внесення 1 варіант 2 варіант 3		
	N30	N30P30	N30P30 + гумат калію
1. Прибавка врожайності продукції, ц: основної	0,4	2,1	2,9
2. Реалізаційна ціна 1 ц (або 1 т), грн.: основної продукції	750		
3. Витрати на придбання добрив, грн.: а) азотних б) фосфорних в) гумат калію	843	843 2010	843 2010 59
4. Витрати на транспортування (доставку в господарство) добрив, грн.	184	443	502
5. Транспортування та внесення добрив, грн.	127	347	496
6. Інші витрати (накладні, тощо)	24	43	64
7. Всього витрат на одержання додаткової продукції, грн.	1178	3686	3974
8. Додатковий прибуток, грн.	300	1575	2175
9. Рівень рентабельності застосування мінеральних добрив, %	26	43	55

Розрахунок рентабельності внесення мінеральних добрив в посівах ячменю ярого показав, що найвищим рівнем рентабельності характеризувався варіант із застосуванням мінеральних та органіко-мінеральних добрив – 55%, дещо нижчим був рівень рентабельності при

внесенні N30P30 – 43%, і найнижчим при застосуванні лише аміачної селітри – 26%. Хоча ціна на зерно ячменю 2020 року майже в два рази перевищувала ціну на нього в попередньому році, невисокі показники рентабельності пояснюються високою ціною на мінеральні добрива, та несприятливими погодно-кліматичними умовами року, коли повністю не були реалізовані потенційні можливості культури і за недостатніх показників ряду факторів був сформований фактичний невисокий урожай культури.

Отже, незважаючи на складні кліматичні умови 2020 року, мінеральні добрива сприяли підвищенню врожаю зернових культур (пшениці озимої, ячменю ярого) на всіх дослідних ділянках, де їх застосовували різною мірою, залежно від виду добрива, їх поєднань. Тому показник рентабельності показує на доцільність застосування як мінеральних добрив (аміачна селітра, суперфосфат) так і органо-мінеральних (гумат калію).

ВИСНОВКИ

1. Пластичність та витривалість культур пшениці озимої та ячменю ярого до несприятливих посушливих умов Лівобережного Степу України у поєднанні з біологічними особливостями роблять ці культури одними з найбільш поширених та урожайних в умовах Луганської області. Технологія їх вирощування різниться за умовами господарств та кліматичними зонами, тому при вирощуванні в умовах Луганської області слід враховувати, насамперед, те що на цій території лімітуючим фактором виступає волога, і всі агрозаходи проводяться з урахуванням цього аспекту.

2. При застосуванні гумату калію в посівах пшениці озимої рослин восени після внесення Гуміфілду спостерігалось утворення до 5 стебел, та вузлових коренів, тоді як в контрольному варіанті кількість стебел не перевищувала 3 шт.

3. Мінеральні добрива на всіх етапах органогенезу пшениці озимої впливають як на розвиток рослин, так і на тривалість їх фенологічних фаз. Так, при поєднанні фосфорних добрив та гумату калію спостерігалось подовження проходження фенологічних фаз та утворення більшої кількості продуктивних стебел на одні рослині в порівнянні з контрольним варіантом.

4. В кліматичних умовах 2020 року, в варіантах досліді без внесення добрив вегетаційний період ячменю ярого склав 81 день, тоді як за умов внесення добрив вегетаційний період подовжувався майже на два тижні, найдовшим цей період був за умов застосування мінеральних та органо-мінеральних добрив в поєднанні.

5. За умов внесення 30 кг/га діючої речовини аміачної селітри вегетація рослин ячменю продовжувалася на 6 днів, в варіантах де застосовували і суперфосфат – на 12 днів. За умов застосування азотних, фосфорних гумату калію вегетація ярого ячменю подовжувалася на 14 днів. Отже, мінеральні

добрива різною мірою сприяли подовженню вегетаційного періоду рослин ячменю ярого, тим самим подовжуючи їх період росту, живлення, накопичення поживних речовин та формування урожаю.

6. Урожай пшениці озимої на дослідних ділянках де добрива не застосовували в середньому був 18,8 ц/га, при внесення гумату калію в фазі кушення та наливу зерна – 20,4 ц/га, при застосуванні Р30 під час сівби та гумату калію в фазу кушення та наливу зерна – 22,1 ц./га. Тобто, при застосуванні гумату калію прибавка врожаю пшениці озимої була на рівні – 1,6 ц/га, а при внесенні фосфорних добрив у поєднанні з гуматом калію – 3,3 ц/га.

7. При застосуванні азотних добрив в агрофітоценозах ячменю ярого середній урожай на дослідних ділянках складав – 20,2 ц/га, при внесенні азотних та фосфорних добрив урожай був дещо вищим – 21,9 ц/га. А найвищим урожай ячменю ярого в 2020 році був при застосуванні азотних, фосфорних добрив та гумату калію– 22,7 ц/га.

8. Навіть за несприятливих погодно-кліматичних умов рослини ячменю ярого позитивно реагували на внесення різних видів мінеральних добрив, навіть застосування одного виду добрив – аміачної селітри сприяло підвищенню врожаю зерна ячменю 0,4 ц/га, а при комплексному внесенні аміачної селітри, суперфосфату та гумату калію – 2,9 ц/га.

9. Розрахунок економічної ефективності показав, що за умов реалізаційної ціни, що склалася восени 2020 року на зерно пшениці озимої, рівень рентабельності при застосуванні лише гумату калію склав 140%, тоді як при застосуванні його у комплексі з суперфосфатом – 98%, це пов'язано, перш за все, з високою ціною на мінеральне добриво.

10. Розрахунок рентабельності внесення мінеральних добрив в посівах ячменю ярого показав, що найвищим рівнем рентабельності характеризувався варіант із застосуванням мінеральних та органо-мінеральних добрив – 55%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Лівобережного Степу України, при вирощуванні зернових (пшениці озимої та ячменю ярого) на території Луганської області рекомендуємо сільськогосподарським виробникам застосовувати мінеральні добрива (аміачну селітру, суперфосфат) в поєднанні з органо-мінеральними (гумат калію), бо навіть невеликі дози N30P30 + гумат калію при вирощуванні ячменю ярого збільшували урожай на 0,8 ц/га, а при застосуванні P30 + гумат калію в агрофітоценозах пшениці озимої на 1,7 ц/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. Київ: Аграрна освіта, 2001. — 591 с.
2. Бугай С.М. Рослинництво.К: Вища шк., 1998.
3. Растениеводство / Под ред. П.П. Вавилова. — М.: Агропромиздат, 1986
4. <http://agroua.net/plant/catalog/cg-1/c-1/info/cag-203/>
5. Черенков А.В., Шевченко М.С. Якість зерна озимої пшениці на півдні України та шляхи її підвищення. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Д., 2009, №37. С.8-12.
6. Биологизация интенсивных технологий возделывания озимой пшеницы / Л.А. Животков, Н.А. Сабадин, С.Н. Жудра и др. Москва, 1991. С. 41-54.
7. Біологічне рослинництво: *Навч. Посібник*.О.І. Зінченко, О.С. Алексеева, П.М. Приходько та ін.; За ред. О.І Зінченка. Київ: Вища шк., 1996.
8. Жатов О.Г., Глущенко Г.О., Жатова Г.О. Рослинництво з основами програмування врожаю. Київ: Урожай, 1995.
9. <https://ukrbukva.net/page.3,18341-Tehnologiya-vozdelyvaniya-yarovogo-yachmenya.htm>
10. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи Ленинград: Колос, 1984.
11. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. /Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. – Львів: НВФ "Українські технології", 2006. 730 с.
12. Базалій В. В.,Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О. Рослинництво: Підручник. Херсон: Грінь Д. С, 2015, 52 с.
13. Лебедь Є.М., Андрусенко І.І., Пабат І.А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ: Урожай, 1992.
14. Хорішко С. А. Системи удобрення пшениці та їх вплив на

<https://www.agronom.com.ua/udobrennya-pshenytsi-porivnyannya-riznyh-dobryv-ta-terminiv-yih-zastosuvannya/>

15. Panina O., Zilyakova T. Increase of productivity of farm animals with the help of oxidate, a peat humic preparation // Moorthérapie 2000 / Peat Therapy on it's Way into the next Millennium.- Bad Kissinger (Germany). 2000. P. 233–244.
16. Горовая А. И., Орлов Д. С., Щербенко О. В. Гуминовые вещества. Строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль. Київ: Наукова думка, 1995. 302 с.
17. Лучник Н. А., Иванов А. Е., Меркулов А. І. Гумати натрію на посівах зернових культур. *Хімія в сільському господарстві*. 1997. № 2. С. 28–30.
18. Карпенко И.В., Мидяна Г.Г., Карпенко Е.В., Пальчикова Е.Я., Макитра Р.Г. Экстракционное выделение биогенных поверхностно-активных рамнолипидов. *Журнал общей химии*. 2014. Т. 84. С. 1172–1175.
19. rekomendatsii-vyrobnytstvu-2015-roku.pdf
20. Михальська Л. М., Швартау В. В. Роль живлення у підготовці пшениці озимої до зимового періоду // www.agronom.com.ua/osnovy-zhyvlennya-ta-zahystu-posiviv-ozymoyi-pshenytsi-voseny
21. Невірковець Н.О. Озима пшениця в беззмінному посіві і в сівозміні// *Вісник сільськогосподарської науки*. 1980. № 8. С. 19-20.
22. Ремесло В.М., Сайко В.Ф. Сортова агротехніка пшениці. Київ: Урожай, 1975. 173 с.
23. Рубін С.С. Сівозміни. Київ, 1992. 107 с.
24. Борисоник З. Б. Ярі колосові культури / З. Б. Борисоник, О. М. Борсук. – Київ: Урожай, 1969. 158 с.
25. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / Сайко В. Ф., Малієнко А. М. К: ВД «ЕМКО», 2007. 44 с.
26. Гирка А. Д., Кулик І. О. Урожайність вівса та ячменю ярого залежно від

- попередника і застосування мікродобрив у північному Степу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2013. №2. С.18–22.
27. Кравченко М.С., Злобін Ю.А., Царенко О.М. Землеробство. За ред. М.С. Кравченка. Київ: Либідь, 2002. 494 с.
 28. Симоненко В. Д. Фізико-географічне районування Донбасу для цілей сільського господарства. Донецьк: Донбасс. 1992. 120 с.
 29. Слюсарев А. Природа Донбасс. Донецьк: Донбасс. 1983. 175 с.
 30. Эрозии – заслон: *Справочник*: [А. П. Ковленко, В.И. Щербаков]. Донецьк: Донбасс 1979. 248 с.
 31. Фисуненко О.П., В.И. Жадан Природа Луганской области. Луганск. 1994.84 с.
 32. Конопля Н. И. Климат Луганской области. Луганск, 1998. 128 с.
 33. Супутник агронома: довідник. Є. М. Білецький, М. А. Бобро, С. І. Попов та ін. Харків: ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. 2010, 256 с.
 34. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., доп. и перераб. М: Агропромиздат, 1985.351 с.
 35. <https://agro.bio/instrukciya-po-primeneniю-norma-rashoda-i-podkormka-gumatom-kaliya>
 36. <https://www.agronom.com.ua/zastosuvannya-gumatu-kaliyu-v-tehnologiyi-vyroshhuvannya-kartopli/>
 37. Як розрахувати кількість добрив <http://anaitis.com.ua/yak-rozrahuvaty-potribnu-kilkist-dobryv>
 38. Черемха Б. Весняний догляд за посівами озимої пшениці *Пропозиція* <https://propozitsiya.com/ua/vidnovlennya-vegetaciyi-ta-vesnyaniy-doglyad-za-posivami-ozimoyi-pshenici>
 39. Свидинюк І.М., Юла В.М., Шморгун А.В. Ефективність вирощування ярих зернових культур у північному Лісостепу України *Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН*. К., 2001. Вип. 4, С.73-75.
 40. Кириченко В.В., Костромітін В.М. Технологія вирощування ячменю

ярого в умовах східної частини Лісостепу України: *Навчальний посібник*.
Харків: ІР ім. В.Я.Юр'єва НААН, 2011. 168 с.

41. Сайко В.Ф. Перспектива виробництва зерна в Україні. *Вісник аграрної науки*. 1997. №7, С.27-32.