

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Врожайність сортів ячменю ярого після різних
попередників у Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,4-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Шевченко Р. Ю.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Лариса Сало
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Людмила Сачевська
«__» _____ 2021 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Шевченку Роману Юрійовичу

1. Тема роботи Врожайність сортів ячменю ярого після різних попередників у Степу України
2. Керівник роботи Сало Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ”серпня 2021 року № 14 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо вибору оптимальних попередників сортів ячменю в Степу України.

Завдання:

- вивчити вплив попередників на морфологічні показники рослин ячменю;
- вивчити вплив попередників на врожайність зерна ячменю ярого;
- вивчити вплив попередників на елементи структури врожаю ячменю ярого.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання

« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника

_____ Лариса Сало

Завдання прийнято до виконання

« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача

_____ Шевченко Р.Ю.

Зміст

Вступ	5
Розділ 1. Біологічні особливості та народногосподарське значення ярого ячменю, підбір попередників та місце в сівозміні (огляд літератури)	7
1.1 Народногосподарське значення ячменю ярого	7
1.2. Біологічні особливості та ботанічна характеристика ярого ячменю	8
1.3 Значення попередників та сівозміни при вирощуванні ярого ячменю	15
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень	18
2.1. Організаційно-економічні умови господарства	18
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур	19
Розділ 3. Спеціальна частина	26
3.1. Методика проведення досліджень	26
3.2 Результати досліджень та їх аналіз	30
3.2.1. Морфологічні показники сортів ячменю після різних попередників	30
3.2.2. Врожайність ярого ячменю після різних попередників	35
3.2.3. Кількісні показники структури врожаю після різних попередників	39
3.2.4. Масові показники врожаю ярого ячменю після різних попередників	43
Розділ 4. Економічна оцінка результатів досліджень	47
Розділ 5. Охорона праці та довкілля	50
5.1. Організація і завдання служби охорони праці на підприємстві АПК	50
5.2 Техніка безпеки при виконанні польових та механізованих робіт	52
5.3. Охорона довкілля	53
Висновки та пропозиції виробництву	55
Список використаних джерел	56
Додатки	60

Вступ

Аналіз продукції рослинництва показує, ячмінь - це одна з найбільш цінних зернофуражних культур за обсягом в сільськогосподарському виробництві. До того ж, він складає вагому частку в балансі концентрованих кормів для тваринництва [1].

Актуальність теми. Ячмінь є специфічною культурою в зв'язку зі слабким розвитком кореневої системи. Тому при його вирощуванні правильний вибір попередника є важливим. Доведено, що залежно від гірших чи кращих попередників урожайність ячменю може змінюватись до 37% [2].

Вважають, що хорошими попередниками є просапні і зернобобові культури. Але до просапних культур відносять кукурудзу і соняшник, і в літературі немає одностайної думки про їх значення в якості попередника для ячменю ярого. Крім того, різні сорти по різному реагують на один і той же попередник. Тому є актуальним вивчити реакцію різних сортів на найбільш розповсюджені попередники степової зони, такі як соя, кукурудза та соняшник.

Зв'язок з науковими програмами. Тематика кваліфікаційної роботи затверджена згідно напряму наукових досліджень кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету.

Мета і завдання досліджень: розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо вибору оптимальних попередників сортів ячменю в Степу України.

Завдання:

- вивчити вплив попередників на морфологічні показники рослин ячменю;
- вивчити вплив попередників на врожайність зерна ячменю ярого;
- вивчити вплив попередників на елементи структури врожаю ячменю ярого.

Наукова новизна результатів, отриманих в досліді, полягає у виявленні особливостей формування врожайності зерна ячменю залежно від трьох різних попередників.

Практичне значення роботи: розробка рекомендацій по вибору попередника залежно від сорту при вирощуванні ячменю у виробництві.

Особистим внеском автора роботи є самостійне проведення польових досліджень, здійснення спостережень та обліків, аналіз результатів, написання та підготовка до захисту роботи під керівництвом наукового керівника доцента Сало Лариси Віталіївни.

Апробація результатів роботи. Основні положення виконаної роботи були оприлюднені у вигляді доповіді на XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», Секція 5 Агрономія, яка відбулась 10-12 листопада 2021 року.

Публікації. За основними результатами досліджень опубліковано тези «Врожайність сортів ячменю ярого після різних попередників у Степу України»

Розділ 1. Біологічні особливості та народногосподарське значення ярого ячменю, підбір попередників та місце в сівозміні

(огляд літератури)

1.1 Народногосподарське значення ячменю ярого

Вирощують ярий ячмінь для кормових, технічних та продовольчих цілей. З огляду його використання в народному господарстві ярий ячмінь є цінною зернофуражною культурою [1].

Ячмінь є кращим концентрованим кормом практично для всіх тварин сільського господарства, особливо для відгодівлі свиней на бекон. Для беконної відгодівлі включають 60 - 75% ячменю від загальної маси, а для відгодівлі на сало 35 – 55%. Для концентрованих кормів призначених для свиней ячмінь розмелюють на дрібний помел, а для великої рогатої худоби та вівцям до середнього помелу. Для поросят-сисунів перед тим, як перемолоти із зерна знімають плівку. Зерно ячменя слід обмежувати в раціонні племінного стада, тому що воно сприяє ожирінню дещо більше ніж овес.

Кормові властивості ячменю значно кращі ніж у пшениці. В ячмінному білку присутні так речовини, як токотриенол і тригліцерид, які здатні понижувати холестерин в крові тварин та людей. При додаванні зерна ячменю в корм птиці приблизно на 40% знижувався холестерин в їх крові. Це один з кращих кормів для всіх вікових груп птиці [3].

Поживна якість зерна: в 1кг ярого ячменю міститься 1,2 кормової одиниці та 100г перетравного протеїну. В зерні міститься 12,2 відсотки білків, 77,3 – вуглеводів, жирів -2,5, золи – 3,0 %. Вміст лізину та триптофану надає білку ячменю цінного амінокислотного складу. Ячмінна солома та солома використовуються як цінний грубий корм, а в південній частині України ярий ячмінь використовують на зелений корм в сумішках із зернобобовими [4].

Із зерна ярого ячменю виготовляють перлову і ячмінну крупи. При випіканні житнього та пшеничного хліба використовують частку ячмінного

борошна яка складає приблизно 10-20%. Випікання хліба з чистого ячмінного борошна не рекомендований через не високу якість клейковини даного борошна, паляниці з такого борошна малооб'ємні та швидко черствіють [5].

Такі продукти як сурогат кави, екстракти солоду, що використовуються у спиртовій, фармацевтичній та кондитерській промисловості. Велику цінність ярий ячмінь має для пивоварної промисловості, а саме сорти дворядного ячменю з якісним зерном, маса 1000 якого становить 45-50г, плівчастість 7-9%, крохмалю 60-62%, білка 7-8%[6].

1.2. Біологічні особливості та ботанічна характеристика ярого ячменю

Ячмінь ярий вирощують для продовольчих, кормових та технічних цілей. За обсягом продукції в сільському господарстві ярий ячмінь є однією із самих цінних зернофуражних культур, частка якої велика в балансі концентрованих кормів [1].

В Україні поширені всього два підвиди ячменю ярого: дистіхум (*Hordeum distichum*) – дворядний, у трійках плодючі тільки середні колоски, а також вульгаре (*Hordeum vulgare*) – шестирядний підвид ярого ячменю, на якому всі три колоски розвиваються добре. Різновид палідум (*var. pallidum* Ser.) найбільш поширений серед шестирядних ячменя, у якого вузькі колоскові луски, колос солом'яного кольору, плівчасте зерно, довгі ості. В дворядного ячменя набув поширення різновид нутане (*var. nutans* Schubl), який дуже схожий на різновид палідум. В шестирядного ячменю також поширені такі різновиди як паралелюм (*var. parallelum* Korn), рікотензе (*var. ricotense* R. Reg.) та інші. Різновиди еректум (*var. erectum* Schiibl), персікум (*var. persicum* Korn), нудум (*var. nudum* L.) зустрічаються в дворядного ячменю. Всі перелічені різновиди відрізняються за деякими ознаками такими як довжина і щільність колоса, розмір зерна, опушеність колоскового стрижня, опушення щетинки зерна тощо. Все це має значення для сортової апробації [1].

Відношення до світла. Олейнікова Т. В. поділила ячмінь на 4 групи по відношенню до світла:

-1 група, ярий ячмінь з довгою світловою стадією (це ті що на 16-20 днів довше колосяться при 14 годинному світловому дні ніж при 24 годинному дні);

-2 група середня тривалість світлової стадії (спізнення з колосінням на 10-15 дні);

-3 група коротка тривалість світлової стадії (затримка колосіння 8-9 днів);

-4 група ярий ячмінь з дуже короткою світловою стадією(колосіння затримується на 5-7 днів.

При температурі ячмінь 3-5°C проходить стадію яровизації і триває це протягом 7-10 днів.

За характером розвитку ячмінь ярий рослина довгого дня. Через те, що ячмінь ярий рослина короткого періоду вегетації його вирощують в північних частинах країни. На півдні вегетаційний період в ячменю триває 105-115 днів , а світловий день триває менше [1].

Ярий ячмінь – чиста самозапильна культура. Цвітіння й запилення відбувається у нього ще до викидання колоса, хоча деякі види ячменю схильні до відкритого цвітіння. Кліматичні умови мають великий вплив на цвітіння ярого ячменю. Якщо температура спекотна, то цвітіння настає раніше і закінчується до початку колосіння. В холодну та вологу погоду цвітіння розпочинається пізніше і закінчується після виходу листка із піхви. При оптимальних погодних умовах ярий ячмінь цвіте дружно починаючи з середини колоса [7]. Ярий ячмінь найбільш скоростигла культура серед зернових, деяким сортам достатньо 75 днів для досягання [5]. При нестачі азоту в ґрунті цвітіння прискорюється , при цьому зменшення світлового дня більш різко впливає на тривалість цвітіння [8].

Відношення до тепла. Ячмінь ярий не вимогливий до тепла [6]. Сума біологічно активних температур, що потрібна для розвитку ярого ячменю в

період вегетації становить 1300°-2000°. Проростає зерно за температури 1-2°C. Витримує заморозки до -3-4 не отримуючи значних пошкоджень, які б могли вплинути на кінцеву врожайність, але якщо температура знизиться до -6-8°C листки пожовтіють. Поява сходів розпочинається за середньої температури в +8-10°C на 12-17 добу, а якщо середньодобова температура становить +16-18°C через 6-7 діб [9].

Оптимальна температура в період вегетації для росту і розвитку рослин ярого ячменю становить 16-19°C. Ярий ячмінь – жаростійка культура. Коли температура досягає 38-40°C проростки парализуються через 25-30 год., тоді як у вівса всього через 5 год.

Швидкість настання фаз росту і розвитку ярого ячменю напряму залежить від середньодобових температур. Високі температури прискорюють настання та тривалість фаз розвитку, а низькі температури навпаки сприяють зниженню швидкості проходження цих фаз.

Під час наливу зерна для ярого ячменю потрібні більш низькі температури, що сприяє подовженню накопичення сухих речовин і збільшення крупності насіння.

Для рослин ярого ячменю велику небезпеку несуть високі температури (які тривають більше двох днів) та нестача вологи в цей період викликають зниження продуктивності рослин, а це в свою чергу веде до зменшення врожайності. У фазу колосіння – воскова стиглість за приблизно однакових умов зволоження, але за підвищення середньодобової температури на 1,7°C призвело до скорочення тривалості фази на 3 дні.

Посуха є вкрай негативне явище для життєдіяльності рослин, посилюється витрата води з ґрунту та підвищується витрата вологи на транспірацію, все це призводить до в'янення вегетативної маси, до зменшення маси 1000 зерен (а це в свою чергу призводить до зменшення врожайності) тощо.

Відношення до вологи. Основний фактор, що визначає ріст, розвиток та кінцеву врожайність є волога. Ярий ячмінь є найбільш посухостійким в

порівнянні з іншими культурами першої групи хлібів. Транспіраційний коефіцієнт становить 300-400.

Приблизно 50% від ваги зерна потрібно води для набухання та подальшого проростання насіння. Оптимальна забезпеченість вологою при набуханні і проростанні зерна сприяє прискоренню сходів та їх дружність [10]. Проростання зерна ярого ячменю може припинитися, якщо найменша вологоємність від вологості ґрунту становить менше 30%.

Через те, що в ячменя слабо розвинена коренева система він тяжко долає тривалі посухи, які в зоні Степу доволі не рідко зустрічаються. В період формування пилку найбільша загроза зниженню врожаю може спричинити засуха, збільшується кількість не обпиленних колосків, розвивається безплідність. Суховії також мають вплив на розвиток ярого ячменю, але це насамперед залежить від фази розвитку культури, вологозабезпеченості, агротехніки, сорту чи гібриду тощо.

Через слабо розвинену кореневу систему на початку вегетації ячмінь погано переносить весняні посухи. В цей період він потребує великої кількості вологи. Тому сівбу потрібно проводити в оптимальні строки, щоб в ґрунті була достатня кількість вологи і ми отримали дружні сходи [6]. Для оптимального проростання ярого ячменю потрібно в орному шарі 25-30мм вологи і більше, в період кущення-колосіння в метровому шарі ґрунту для оптимального розвитку потрібно 100-175мм, в період наливання зерна 65-120мм.

Перезволожений ґрунт в період сівби – колосіння сприяє розвитку грибкових захворювань, вилягання посівів, а це в свою чергу призводить до втрати врожаю. Кращі умови для отримання високих врожаїв створюються при достатній кількості опадів 130-200мм з моменту посіву до колосіння та 40-90мм з моменту колосіння до воскової стиглості. Кількість опадів відіграє дуже важливе значення для отримання високих врожаїв ярого ячменю, особливо велику вагу вони мають в період кущення – колосіння [11].

На основі багаторічних дослідів було визначено, що для формування високих врожаїв особливу роль грають не осінньо-зимові опади чи запас вологи в метровому шарі ґрунту, а весняно – літні дощі в період кущення – виходу в трубку, що здебільшого припадає на травень місяць.

Високий рівень врожайності забезпечується при вологозабезпеченості ґрунту на рівні 80-90%. Між врожаєм та вологою існує міцний зв'язок особливо в період сходи-колосіння. З даних досліджень робимо висновок, що опади найбільш важливі в період сівби - колосіння ніж після цього періоду.

Найбільшу кількість вологи ячмінь витрачає у фазу кущення – трубкування [9]. Також значну кількість вологи ячмінь витрачає при колосінні ,цвітінні та початку формування зерна, але надлишок вологи при високій температурі на родючих ґрунтах може викликати надмірне кущення та значне наростання зеленої маси внаслідок чого може бути вилягання рослин. Велика врожайність здебільшого формується на ґрунтах з високою водоутримуючою здатністю, зрозуміло що на легких ґрунтах де водоутримуюча здатність низька формується врожайність на низькому рівні.

Відношення до ґрунтів. Ярий ячмінь вимоглива до родючості ґрунтів культура. Зумовлено це тим, що в ячменю слабо розвинена коренева система порівняно з іншими хлібними злаками. Слабо розвинена коренева система ярого ячменю спричинила слабку його поглинальну здатність, а додати до цього стислі строки поглинання елементів живлення зумовлює високу вимогу до родючості ґрунтів [12].

Найкращі ґрунти для вирощування ярого ячменю - чорноземи, вони мають високу родючість, достатню водопоглинальну здатність, велику кількість легкодоступних поживних речовин та аеровані. Солоні, кислі, перезволожені ґрунти, легкі піщані не підходять для вирощування ячменю. Тільки при відповідному покращенні ці ґрунти буде дозволено використовувати. При кислій реакції ґрунтового розчину рН 3,5 і нижче сходи не з'являються. В порівнянні з іншими культурами хлібів першої групи вирізняється дещо кращім відношенням до посухостійкості та засоленості

ґрунту. В середньому на 1ц зерна рослини ярого ячменю використовують з ґрунту N-2,5 кг, P-1,1 кг, K-1,8 кг [4].

Однією з найголовніших ознак отримання стабільно високих врожаїв ярого ячменю є забезпечення рослин всіма потрібними елементами живлення, що досягається при посіві на родючих ґрунтах, а також при застосуванні науково-обґрунтованих норм добрив.

Ячмінь ярий добре реагує на внесення азотних, фосфорних та калійних добрив. При забезпеченні рослин азотом рослини ячменя покращується кустистість, збільшується вміст хлорофілу в листі, вегетативна маса розвивається більш інтенсивно та збільшується розмір листової поверхні.

Фосфор як і азот дуже важливий для розвитку ярого ячменю він впливає на синтетичну та метаболічну активність. Також за допомогою фосфору інтенсивно розвивається корінь, синтезуються білки, використовується нітратний азот тощо. Фосфор впливає на посухостійкість рослин ячменю, якщо він знаходиться в достатній кількості в клітинах, то збільшується вміст зв'язної води і тим самим збільшується посухостійкість.

Фосфор впливає на швидкість дозрівання ячменю. Значна кількість фосфору потрібна для розвитку квіток на колосках, також фосфор присутній в нуклеопротеїдах, які у великій кількості присутні в меристематичних тканинах рослин. В процесі формування генеративних органів рослин важливу роль грає фосфор. По цій причині в насінні міститься сама велика кількість фосфору в порівнянні з іншими частинами рослин ячменю.

Для нормального розвитку рослин ячменю потрібний калій, який міститься в рухомій (іонній) формі. Цей важливий елемент живлення підвищує гідрофільність протоплазми, а також збільшує її водоутримуючу здатність. Калій для рослин виконує важливі функції такі як: укріплення стебла, що приводить до стійкості від вилягання та стійкості від ряду хвороб грибкового походження, впливає на синтез білків та полімерних сполук. При балансі азоту і калію в ґрунті зростає кількість білка в рослинах. Інтенсивність синтезу хлорофілу, підвищення асиміляції листової поверхні,

активація переміщення асимілянтів, підвищення рівня крохмалю, всі ці процеси активує достатній вміст калію в рослині [13].

Як і озимі зернові ярий ячмінь має гарну здатність до кушення, утворює 4-5 стебл на кожній рослині. При розмноженні високодефіцитних сортів дана властивість стає в нагоді.

Мичкувата коренева система, проникає в ґрунт на глибину до 100см, а в ширину на 80-90см. Суцвіття дворядний або шестирядний незакінчений колос. Забарвлення у колоса, жовте або чорне. Плід - зернівка може бути гола або плівчаста, завдовжки 8-10мм, завширшки 1-3мм. Маса 1000 – 40-50г. Відсотковий показник плівчастості в зерна ячменю дворядного становить 10-11%, а шестирядного 11-13% [14].

Всі зернівки у дворядного ячменю симетричні, видовжені, еліптичні, а в шестирядного симетричні лише середні зернівки, бічні не мають симетрії, злегка увігнуті в основі. Основна щетинка знаходиться в нижній частині борозенки – це свого роду лусочка, яка буває покритою довгими або короткими волосками. Колір в зернівок здебільшого солом'яний, але буває також чорний і сіро-зелений [15].

Листки мають розвинені вушка, які охоплюють стебло. Облямівковий, короткий язичок. Пластинки в листків мають довжину 15-35см, а ширину 10-25 мм. Стебло має висоту 60-130 см, товщину 2,4-4 мм, воно має вигляд порожнистої соломини, яка складається з 5-8 міжвузлів, яке має схильність до воскового нальоту та вилягання[14].

Колоски в ярого ячменю бувають плодоносні або безплідні. Колоски, які плодоносять мають пару колоскових лусок та пару широких квіткових, які зливаються в зернівку у плівчастих сортів. У голозерних сортів охоплення проходить без зростання лусок із зернівкою.

У плодоносних колосків квіткові луски можуть закінчуватися гладенькими або зазубреними остюками, а також фурками, але це зустрічається нечасто.

В дворядного ячменю безплідні колоски поділяються на дві групи: *deficientia*, присутні лише колоскові луски у бічних колосків, *nutantia*, квіткові і колоскові луски присутні.

За розміром остюки бувають довгі, середні та короткі. Довгі – довжина остюка в 1,5 раз більша за довжину самого колоса. Середні – трішки перевищують розмір колоса. Короткі – мають приблизно однакову довжину з колосом або навіть коротші. Грубі остюки широкі, дуже легко ламаються.

Ніжні – еластичні, не ламаються коли згинаєш в руках, а також є середньо грубі [15].

Ярий ячмінь також поділяють за кількістю члеників на стрижні колоса на дуже щільний колос 20 і більше члеників на 4 см довжини, щільний колос 15-19 члеників, середньощільний 11-14 члеників, нещільний 8-10 члеників. Багаторядний ячмінь буває правильно шестирядний або шестигранний та неправильно шестирядний або чотиригранний.

У шестирядного ячменю *H. hexastichum* L щільний колос, колоски відхилені в боки утворюючи цим самим правильний шестикутник в поперечному розрізі.

У неправильного шестирядного ячменю (*H. tetrastichum*) бічні колоски бічні колоски відхилені в сторону від стрижня, а середній колос притиснений до стрижня тому колос в поперечному розрізі набуває форми чотирикутника.

1.3 Значення попередників та сівозміни при вирощуванні ярого ячменю

Сівозміна- це чергування сільськогосподарських культур і парів в часі та просторі, яке обґрунтоване науковими установами. Сівозміна один із самих надійних та ефективних способів збереження родючості та отримання високих врожаїв. При наявності сівозміни запроваджуються відповідні системи землеробства та плануються внесення добрив та гербіцидів при врахуванні попередників та наступних в черзі культур [16].

Основними завданнями сівозміни є: підвищення родючості ґрунту та більш ефективне і раціональне використання поживних елементів з нього;

підвищення врожайності та покращення якості вирощеної продукції ; контроль над засміченістю полів бур'янами ,шкідниками та хворобами за рахунок раціонального чергування культур на полях; запобігання ерозії ґрунтів тощо [3].

Вирощування більшості культур в сівозміні несе підвищення врожаю в 1,5-2 рази в порівнянні із посівами одної культури на одному полі.

Основним завданням правильного чергування культур є їх розміщення після кращих попередників та створення оптимальних умов для наступної культури.

Попередником називають сільськогосподарську культуру або пар ,що займали місце на даному полі минулому році. Кращими попередниками є ті, які з наступною культурою не мають спільних шкідників та хвороб, залишають поле чистим від бур'янів та залишають в ґрунті достатню кількість вологи.

Одним із найважливіших факторів для боротьби з бур'янами на полях є чергування культур з різною потребою в зволоженні, освітленні та в поживних речовинах. Сільськогосподарські культури мають різний вплив на забур'яненість полів. Якщо культура чутлива до забур'янення, то її потрібно висівати після попередників, які мають негативний вплив на бур'яни [17].

Серед зернових культур ярий ячмінь є самим вимогливим до попередника і на цей фактор є низка причин:

- короткий вегетаційний період;
- слабо розвинена коренева система;
- вимогливість до структури ґрунту та засміченості полів шкідниками, бур'янами, хворобами тощо [5].

Кращими попередниками для ярого ячменю є коренеплоди, кукурудза, картопля, також можна висівати після озимих, які були посіяні на удобрених парах, а також багаторічні трави та зернобобові.

Після багаторічних трав та зернобобових культур ярий ячмінь висівається на кормові та продовольчі цілі, через збільшення в зерні білку.

На пивоварні цілі в зерні ячменю повинні бути вуглеводи в достатній кількості, тому ячмінь потрібно висівати після льону-довгунцю, озимої пшениці, картоплі тощо [4].

На чорноземних ґрунтах кращими попередниками для ярого ячменю є цукрові буряки, горох, соя, кукурудза на зерно. Проте має місце думка, що кукурудза небажаний попередник для ячменю, оскільки кореневі виділення її несуть небезпеку для рослин ячменя [2]. Якщо в сівозміні наявні озимі культури, то ярий ячмінь слід сіяти після просапних попередників. Ярий ячмінь погано переносить ущільнення ґрунту, а так як просапні культури його майже не ущільнюють, то вони є добрим попередником. У випадках, коли сівозміна перенасичена зерновими ячмінь може бути висіяним після озимої пшениці, але потрібно буде висівати проміжну культуру (як фітосанітара), якщо ми цього не зробимо, то будемо витрачати більше коштів на агрохімікати.

Через фітосанітарні причини не потрібно сіяти ярий ячмінь після озимого ячменю та вівса, через їх спільні хвороби такі, як борошниста роса, облямівкова плямистість, темно-бура плямистість та інше.

В цілому попередник має велике значення при вирощуванні ярого ячменю і відображається це у збільшенні врожаю. Ми розглянемо, як збільшувався врожай за останні два роки після таких попередників як соя, соняшник та кукурудза.

Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Врожайність ярого ячменю після різних попередників вивчали протягом 2020 та 2021 років в умовах Інституту сільського господарства Степу НААН. Інститут знаходиться в с. Созонівка Кіровоградського району Кіровоградської області. До складу установи входять 3 дослідних господарства ДП "ДГ "Червоний землероб" КДСГДС НААН"(Бобринецький район); ДП "Елітне "ІСГС НААН" (Кіровоградський район); ДП "ДГ "Ставидлянське" ІСГС НААН" (Олександрівський район).

В Інституті Степу, а саме в головному корпусі, що знаходиться в с.Созонівка працює 29 дослідників з яких 14 є експертами-дорадниками. Також в даній установі працюють 2 доктора та 12 кандидатів сільськогосподарських наук, технічних та економічних наук, 7 науковців з вченим званням. Функціонує 2 науково-технологічних та 1 виробничо-господарський відділи та 6 лабораторій.

Основні напрямки діяльності:

- ❖ розробка нових систем ведення рослинництва та тваринництва;
- ❖ розробка та впровадження новітніх систем в галузі кормовиробництва та розробка методів для більш продуктивного використання кормових угідь;
- ❖ виробництво та реалізація сертифікованого насіння зернових, технічних та кормових культур, а також вирощування та реалізація племінного молодняку сільськогосподарських тварин;
- ❖ виведення нових порід тварин та вдосконалення існуючих;
- ❖ аналіз ґрунтів, кормів, на вміст елементів живлення та визначення якісних показників сільськогосподарської продукції ;
- ❖ проведення маркетингових досліджень ринку продукції, яку виробляють;

- ❖ інформаційно-дорадче забезпечення товаровиробників різної форми власності.

Розробляються та втілюються в життя технології по вирощуванню сої, озимого та ярого ячменю, озимої пшениці, гороху, гібридів кукурудзи, коріандру та соняшнику, способи застосування добрив та регуляторів росту.

Визначаються шляхи найбільш економічно вигідного ведення тваринництва для отримання максимально прибутку при відносно невеликих затратах ресурсів на виробництво.

Інститут Степу регулярно організовують та проводять курси підвищення кваліфікації для спеціалістів в галузі сільського господарства.

Значна увага приділяється впровадженню та рекламі високопродуктивних сортів та гібридів сільськогосподарських культур селекції дослідної станції.

Дослідна станція велику увагу приділяє наданню інформації суб'єктам господарської діяльності, це здійснюється за допомогою семінарів, лекцій, виставок, виступів на радіо та телебаченні, публікацій статей в газетах та журналах тощо.

Техніка, якою володіє установа знаходиться на тракторній бригаді. Техніка знаходиться в доброму стані. Рівень забезпечення технікою сільськогосподарського призначення високий [18].

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

Головним ґрунотворним процесом в зоні степу є дерново-гумусоакумулятивний, який формує гумусові горизонти. Другим не менш важливим процесом ґрунтоутворення в зоні Степу є процес карбонатизації накопичення та розподіл карбонатів кальцію по всьому профілю ґрунту. Характеристика морфогенетичних особливостей і агрономічного потенціалу чорнозему звичайного [19].

На території дослідного інституту в більшій мірі розповсюдженні чорноземи звичайні середньогумусні та їх різновиди за ступенем змитості.

Чорнозем звичайний сформувався під різнотрав'ям на лесах та схилах вододілів, червоно-бурих глинах. В порівнянні з чорноземом типовим гідротермальний режим гальмує процес ґрунтоутворення, тому профіль звичайного чорнозему зменшується і становить в середньому 75-80см. Даний ґрунт вирізняється наявністю в горизонті Phk карбонатів у формі білозірки. Горизонт з білозіркою ущільнений. На перехідних горизонтах помітні вицвіти псевдоміцелію.

Чорнозем звичайний майже для всіх рослин, які вирощуються в сільському господарстві має сприятливі фізично-водні властивості: високу водоутримуючу здатність, чудову щільність($1,1-1,2\text{г/см}^3$), аерацію, вологоємність. Ємність катіонного обміну складає в середньому 25-50 мг-екв/100г ґрунту. Обмінний кальцій та магній переважають в складі увібраних катіонів. Обмінний натрій присутній в кількості 0,5-1,0 мг-екв/100г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або до неї близька (рН 6,6-7,3).

Вміст валового азоту в чорноземі звичайному становить 0,21-0,25%, валового фосфору в середньому 0,10% і зменшується вниз по профілю, вміст валового калію 0,08-0,10%.

Переважання гуматів у складі гумусу (Сг. к.: Сф. к. = 1,5—3,0). Запас вологи в ґрунті 90-150мм. Загалом родючість чорнозему звичайного середньогумусного доволі висока, але дається взнаки нестача вологи. Бонітет даних ґрунтів досить різний і коливається від 50 до 90 балів [20].

Клімат, де розташований Інститут Степу помірно-континентальний з доволі жарким літом, помірно м'якою зимою, з нерівномірним випаданням опадів (іноді опади зовсім не випадають, зокрема в серпні, і від цього сильно потерпають сільськогосподарські культури).

Вважається, що січень найхолодніший місяць року, середньомісячна температура по області 4-6°C морозу, а найтеплішим місяцем року

вважається липень. Коли середньомісячна температура повітря досягає 20-22°C.

Середньорічна кількість опадів становить приблизно 500мм. Найбільша їх кількість випадає у весняно-літній період. Відносна вологість повітря в середньому за роки становить 75-76%.

В останні роки сніговий покрив утворювався зовсім на короткий час, як правило сніг випадав і в той же час танув через плюсові температури. Промерзання ґрунту в свій час досягало 100-150см, а зараз ґрунт через м'які зими промерзає на незначну глибину.

На території області переважають північно-західні вітри, але присутні також східні вітри в травнево-серпневий період.

Серед несприятливих погодних умов потрібно виділити такі явища, як посухи, суховії, пилові бурі, град зливи [21].

В літній період можливі посухи через стійкі антициклони. Посухи бувають дуже тривалі від 30 до 45 днів, а це призводить до погіршення життєдіяльності рослин, їх продуктивність зменшується, вони в'януть, засихають, а в кінцевому результаті гинуть.

Теплий період коли температура не опускається нижче 0°C триває 250-260 днів. Весна розпочинається доволі рано, зазвичай в третій декаді березня, тоді уже середньодобові температури вище 0°C, а в квітні середньодобова температура становить 5°C і більше. Саме на початку квітня, коли ґрунт стає фізично стиглим проводять посів ярого ячменю. Середньодобові температури +15°C і вище тривають в середньому 110-130 днів із середини травня практично до кінця вересня.

За даними таблиці 2.1, ми бачимо, що найжаркіший місяць і в 2020 і в 2021 році це липень із середньодобовою температурою 22,5 и 24,2°C відповідно. Дещо менша середньодобова за дані роки температура в червні та серпні. Найменша температура за період вегетації за останні два роки була зафіксована в квітні місяці 9,1 та 7,8°C відповідно. Також за даними таблиці бачимо, що середньодобова температура вище 5°C фіксувалася уже в першій

декаді квітня в обидва роки, а це в свою чергу означало, що створювалися сприятливі умови для проростання ярого ячменю і подальших дружних сходів.

Таблиця 2.1

Агromетeоролoгiчнi показники перiоду за 2020-2021 рр.

Роки	Декади	Місяці				
		IV	V	VI	VII	VIII
Температура повітря, °С						
2020	I	7,7	13,3	18,9	23,5	21,5
	II	8,4	13,6	22,6	20,7	20,8
	III	11,1	12,6	22,9	23,4	22,1
	Середнє	9,1	13,2	21,5	22,5	21,5
2021	I	6,3	18,9	15,8	23,6	22,9
	II	8,5	15,1	20,3	25,9	21,7
	III	8,7	16,9	24,7	23,1	20,3
	Середнє	7,8	17,0	20,6	24,2	21,6
Середньобогато-річне		8,9	15,3	18,6	20,0	19,4
Кількість опадів, мм						
2020	I	0,1	27,0	5,0	15,0	0,0
	II	4,0	16,0	24,0	14,0	0,0
	III	2,0	39,0	8,0	0,4	0,0
	Сума	6,1	82,0	37,0	29,4	0,0
2021	I	15,0	15,5	40,5	15,5	43,0
	II	8,0	36,5	35,5	33,0	15,0
	III	15,5	15,5	1,0	15,5	15,5
	Сума	38,5	67,5	77,0	64,0	73,5
Середньобогато-річне		36,0	45,0	66,0	72,0	48,0

Середньобагаторічна температура за 2020-2021 роки по місяцях вегетації: в квітні 8,9°C, в травні 15,3°C, в червні 18,6 °C, в липні 20,0°C, в серпні 19,4°C.

В 2020 році був значний недобір врожаю по основним сільськогосподарським культурам(такі як кукурудза, соняшник тощо). Причиною цьому стали високі температури та відсутність опадів в липнево-серпневий період, але якщо подивитися на середньодобові температури цього ж періоду в 2021 році, то ми бачимо, що температура приблизно однакова, але в 2021 році не було значних посух, які могли спричинити такі втрати врожаю, як в 2020 році.

Кількість опадів в 2020 році була катастрофічно мінімальною.

Аналізуючи показники опадів за 2020 рік з таблиці 2.2 бачимо, що в серпні не випало жодної краплі опадів. Засуха тривала приблизно 45 днів, за цей час рослини на полях втрачали вологу, в'янули, засихали, гинули. На деяких полях збирати було нічого. Найбільше опадів в 2020 році в період з квітня до серпня випало в травні 82мм, а найменше в квітні та серпні 6,1 та 0,0мм, відповідно і найбільший дефіцит вологи в ґрунті спостерігався відповідно в ці місяці. Добра забезпеченість опадами в травні та частково в червні дали змогу ранім ярим та озимим культурам показати хороші результати в плані врожайності.

В 2021 році ситуація з кількістю опадів була значно кращою ніж в 2020. Найбільша кількість опадів в 2021 році випала в червні місяці 77,0мм, а також не на багато відстав серпень в якому випало 73,5мм опадів. Найменша кількість опадів була зафіксована в квітні 38,5мм. За даними таблиці 2.1. видно, що в кожному місяці випадали опади тим самим забезпечуючи рослини дуже потрібною вологою. Тривалих засух не спостерігалось. Достатня кількість вологи в ґрунті забезпечило хороші врожаї, як зернових так і технічних культур.

Середньобагаторічні показники кількості опадів за 2020-2021 роки по місяцях вегетації: в квітні 36,0мм, в травні 45,0мм, в червні 66,0мм, в липні 72,0, в серпні 48,0мм опадів.

Можливу врожайність ярого ячменю за ФАР можна розрахувати на основі даних ґрунтово-кліматичних умов:

1.Визначимо врожайність ярого ячменю за ФАР: за період вегетації ярого ячменю прихід ФАР становив 136,00 кДж/см²;

Розрахуємо кількість ФАР на 1 га:

$$136,00 \text{ кДж/см}^2 \times 100000000 = 13600000 \text{ МДж/га};$$

Коефіцієнт використання ФАР=3%, використана енергія:

$$408000 \text{ МДж/га};$$

В 1кг врожаю міститься 22.03 МДж енергії;

Порахуємо врожайність насіння:

$$408000 : 22,03 = 18520 \text{ кг/га або } 185,2 \text{ ц/га}$$

Визначимо кількість основної та побічної продукції. У ячменя ярого співвідношення основної до побічної продукції 1:1.

$$1+1=2 \text{ частини}$$

$$185,2 : 2 = 92,6 \text{ ц/га основної продукції}$$

$$185,2 - 92,6 = 92,6 \text{ ц/га побічної продукції}$$

Врожай ярого ячменю за ФАР становить 92,6ц/га.

2. Розрахунок дійсно можливого врожаю ярого ячменю за наявною вологою.

Дійсно можливий урожай(ДМУ) розраховується за формулою:

$$ДМУ = \frac{(M_z \times K_{вг}) + (M_{ов} \times K_o)10}{T_k}$$

де: ДМУ – дійсно можливий урожай, ц/га;

Мз.– запас доступної води в 1 м шарі ґрунту на період сівби, мм;

Квг – коефіцієнт використання води з ґрунту;

Мов – середня багаторічна кількість опадів за період вегетації, мм;

Ко – коефіцієнт використання атмосферних опадів;

Тк – транспіраційний коефіцієнт;

10 – перевідний коефіцієнт, мм в т/га.

Отже:

$$ДМУ = \frac{(164 \times 0,7) + (267 \times 0,9)10}{400} = 8,8 \text{ ц / га}$$

Розрахунок врожайності за рахунок родючості ґрунту за формулою:

$$У_0 = Б \cdot Цб \cdot Кп \cdot Ка \quad \backslash$$

де: $У_0$ – урожай за рахунок родючості ґрунту, ц/га;

Б – бал ґрунту;

Цб – ціна балу;

Кп – поправочний коефіцієнт на попередник;

Ка – поправочний коефіцієнт на агрохімічні показники.

$$У_0 = 76 \cdot 0,13 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 8,0 \text{ ц/га}$$

З показниками розрахованої врожайності видно, що по ФАР потенційна врожайність найбільша і становить 92,6ц/га, за родючістю ґрунту всього 8 ц/га, за вологою, яка наявна в ґрунті 8,8ц/га.

Розділ 3. Спеціальна частина

3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили протягом 2020-2021 років на базі Інституту сільського господарства Степу НААН. Досліджували вплив на врожайність трьох різних сортів які були висіяні кожен після трьох різних попередників.

Проводилось дослідження закладанням досліду в якому було два фактори. В схему досліду входили 9 варіантів у триразовій повторності. Площа дослідної ділянки була 10 м².

Досліджували 3 сорти – Статок, Кардинал та Самородок – це був фактор А. Фактором В слугували попередники такі як: соняшник, кукурудза та соя.

Схему польового досліду відобразили у формі таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Схема досліду

Варіанти		
№	Фактор А (сорти)	Фактор В (попередники)
1	Статок	соняшник
2		кукурудза
3		соя
4	Кардинал	соняшник
5		кукурудза
6		соя
7	Самородок	соняшник
8		кукурудза
9		соя

Технологія вирощування використовувалася загальноприйнята. Попередниками для кожного з трьох сортів були соняшник, кукурудза та соя.

Обробіток ґрунту. Після кукурудзи ,соняшнику та сої проводили лущення на глибину 10-14см трактором Т-150К з лушильником ЛДГ-10. Потім провели оранку на глибину 25-27см трактором МТЗ-92 агрегатованого з плугом ПЛН-3-35. Але, так як у нас зона недостатнього зволоження, то оранку рекомендовано замінити на плоскорізний обробіток із глибокорозпушувачами агрегатами КПГ-250 та іншими на глибину 12-16см. У весняний період проводили закривання вологи ,а також культивацію з одночасним боронуванням на глибину 6-8см [17, 22].

Удобрення. Фон мінерального живлення в даних сортів був різний в одних випадках він складав $N_{10}P_{10}K_{10}$, а в других випадках $N_{40}P_{40}K_{40}$. Використання листових підживлень допомогло підвищити врожайність цих сортів. Використовували добрива карбамід з нормою 5 та 10 кг/га, сульфат магнію 2кг/га, Авангард Р зернові 2л/га, а також дані добрива всі разом в комплексі.

Сівба. Перед сівбою насіння протруювали від сажок, кореневих гнилей, пліснявіння способом інкрустування.

Ярий ячмінь висівали в першій декаді квітня звичайним рядковим способом, міжряддя 15см трактор МТЗ 82 сівалка СЗ-3,6, глибина загортання насіння становила 5-6см. Норма висіву 4,0-4,5 млн/га [23].

Догляд за посівами. Прикочування відразу після посіву. Також через 3-5 днів проводять досходове боронування для попередження ґрунтової кірки та знищення бур'янів у фазі ниточки. При перших проявах борошнистої роси, іржі, плямистосте посіви обробляються різноманітними фунгіцидами. Гербіцидний захист проводили до середини кущення, в цей період рослини краще переносять стресові ситуації [24].

Збирання врожаю. Коли настає повна стиглість, а вологість зерна зменшується до 16-15% збирають ярий ячмінь прямим комбайнуванням. В нашому випадку це був селекційний комбайн [25].

Характеристика досліджуваних сортів.

Сорт Статок. Це середньостиглий, степового екотипу, високопластичний, напівінтенсивний сорт. З 2011 року входить у реєстр сортів України. Вегетація триває 82-85 днів. Даний сорт вирізняється високою потенційною врожайністю, яка становить 7,0-8,5 т/га. Сорт Статок використовується на зернофуражні цілі. Також сорт стійкий до посухи, до вилягання, осипання та основних листостеблових хвороб. Статок належить до різновиду *nutans*. Висота рослин 65-70 см. Вміст білка на рівні 13,0-15,1%. Дворядний колос, нещільний, циліндричний, середній (9-10 см), солом'яного кольору, луска середнього розміру з слабкою нервацією. Зернівка буває крупною та середньою видовжена з борозенкою. Маса 1000 зерен 45-50 г. Остюки розлогі, довгі та дещо зазубрені. Короткі волоси на основній щетинці. Слабовиповнена соломину. Рекомендоване вирощування в зоні Північного степу України [26].

Сорт Кардинал. Харчовий напрямок використання. Потенційна врожайність становить 6,5-7,0 т/га. Вегетація в середньому триває 75-80 днів. Сорт степового екотипу, середньоранній, напівінтенсивного типу. Висота рослин як і в сорту Статок становить 65-70 см. Пластичний, має добру посухостійкість, стійкий до вилягання та осипання. Різновид – *convex nudum*.

Сорт Кардинал має дворядний двогий колос форми піраміди, жовтого кольору, за положенням в просторі напівпониклий. Остюки мають жовтий колір, за розміром. Сама зернівка велика, жовта, плівки відсутні, видовжено-еліптичної форми. Маса 1000 56-60 г. Рекомендований до вирощування в Степу, Лісостепу та на Поліссі [9].

Сорт Самородок. Використовують на зернофураж. Потенційна врожайність 7,5-8,5 т/га. Екотип сорту – степовий, середньостиглий, пластичний, напівінтенсивний. Вегетує 80-85 днів. Висота рослин становить 68-72 см. Проявляє стійкість до листостеблових хвороб, вилягання та посухи. Продуктивність кущення 2,0-3,1. Різновид – *nutans*. Прямостояча форма куща. Довгі, паралельні, зазубрені остюки, жовтого кольору на кінчиках

антоціанового забарвлення. Вміст білка 12,9-15,1%. Характеристика колосу: жовтого кольору, середнього розміру, нещільний, дворядний. Маса 1000 зерен даного сорту становить 44-50г, видовжено-еліптичне, жовтого кольору, крупного розміру. Квіткова луска тонка, зморшкувата. Слабовиповнена соломину. У Реєстрі з 2011 року. Призначений для вирощування у всіх зонах України [27].

Під час вегетації в досліді проводили такі обліки і спостереження:

1. Визначали густоту стеблостою. Для визначення густоти стеблостою підбирають 3-4 ділянки розміром в 1м^2 на полі і рахують там кількість рослин. Отриману кількість додають і ділять на кількість повторень, таким чином визнаємо середню кількість стебел. Значення, яке отримали множимо на кількість погонних метрів в гектарі при посіві ярого ячменю з міжряддям 15см кількість погонних метрів 66666.

2. Висоту рослин визначали за допомогою лінійки від поверхні ґрунту до найвищої точки на рослині. Рослини вимірюють в останній день декади а також в дні масового настання потрібної фази. Висоту ярого ячменю визначають в чотирьох місцях ділянки на якій він посіяний. До фази виходу в трубку висоту рослин ячменю визначають від поверхні ґрунту до найдовшого листка. Розпочинаючи з фази колосіння рослини вимірюють до верхівки колосу. Взагалі в зернових культур замірювання висоти роблять 4 рази: перший коли з'явився 3 листок, другий раз в момент утворення нижнього вузла соломини над поверхнею ґрунту, третій раз у фазу колосіння і четвертий раз у фазу молочної стиглості [28, 29].

Довжину головного колоса також визначали за допомогою лінійки.

3. Визначення врожайності здійснювали суцільним способом. З ділянки збирали всі рослини і зважували обмолочене зерно. Потім перераховували на врожайність з гектара при стандартній вологості.

4. Для визначення кількісних та масових показників брали сніп ячменю ярого, рахували, яка в ньому кількість стебел потім відбирали 10 рослин, вимірювали їх довжину, потім вимірювали довжину головного колосу, потім

рахували кількість зерен з головного колосу та кількість зерен зі всієї рослини таким чином отримавши кількісні показники, а після цього зважили зерна головного колосу та зерна зі всієї рослини і отримали масові показники.

5. Для визначення маси 1000 на розбірну дошку висипають, ретельно перемішують, рахують дві проби по 500 насінин і зважують з точністю до 0,01г. Потім визначають середню масу з двох наважок, якщо розбіжність між масою проб не більше 3% то це вважається кінцевим результатом, але якщо відсоток вищий, то відбирають третю пробу. Потім середній результат множать на 2 і отримують масу 1000 насінин. При масі 1000 насінини більше 10г, її остаточне значення обчислюють з точністю до 0,1, а якщо маса менше - з точністю до 0,01% [30].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1 Морфологічні показники сортів ячменю після різних попередників

Морфологічні показники визначали на таких сортах, як Статок, Кардинал та Самородок . Кожен з цих сортів був висіяний після соняшника, кукурудзи та сої. Порівняння проводилося за густотою стеблостою, висотою рослин та довжиною головного колоса. Результати показали в таблиці 3.2.

Сорт Статок. За даними таблиці 3.2 сорт ярого ячменю Статок після соняшника за густотою стеблостою в 2020 році мав 605шт/м², а в 2021 році цей показник становив 578шт/м² . Це означає, що в 2020 році були більш сприятливіші погодні умови. Після кукурудзи густота стеблостою становила в 2020 році 620шт/м² , а в 2021 році 644шт/ м². Після попередника соя густота стеблостою становила в 2020 році 648шт/м², а в 2021 році цей показник становив 690шт/ м². За показниками густоти стеблостою в сорту статок в 2020 і 2021 році після різних попередників ми бачимо, що найбільша густота стеблостою була зафіксована після сої, а найменшу густоту після соняшника.

За висотою рослин сорт Статок після сої показав висоту 89,8см в 2020 році, а на наступний рік висота рослин становила 100,3см.

Таблиця 3.2

Морфологічні показники рослин ячменю залежно від попередників

Схема			Густота стеблостою, шт./м ²		Висота рослин, см		Довжина головного колосу, см	
№ варіанту	фактор А (сорт)	фактор В (попередники)	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
1	Статок	соняшник	605	578	84,0	79,5	7,9	8,7
2		кукурудза	620	644	90,3	82,9	8,3	9,6
3		соя	648	690	89,8	100,3	9,4	9,5
4	Кардинал	соняшник	420	502	85,2	87,4	8,0	8,4
5		кукурудза	426	532	89,8	88,9	8,5	9,9
6		соя	456	614	99,4	102,5	9,9	10,4
7	Самородок	соняшник	410	450	90,2	83,4	8,2	8,6
8		кукурудза	436	478	92,8	91,7	8,9	8,6
9		соя	460	594	97,7	100,9	9,2	9,4

Після кукурудзи висота рослин становила в 2020 році 90,3см, в 2021 році 82,9см. Після соняшника висота становила 84,0см в 2020 році, а в 2021 році висота була 79,5см. Найбільша висота в 2020 році була зафіксована після кукурудзи(90,3 см), а в 2021 році найвищі рослини виявили після сої. Найменша висота в 2020 та в 2021 році була після соняшника(84,0 і 79,5см відповідно).

За довжиною головного колоса сорт Статок після соняшника в 2020 році показав дожину 7,9см, а в цьому році довжина становила 8,7см. Після кукурудзи в 2020 році довжина головного колоса становила 8,3см, а в 2021

році становила 9,6см. Після сої спостерігали довжину головного колоса в 9,4см в 2020 році та 9,6см в 2021 році. Найбільшу довжину головного колоса в сорту Статок в 2020 році зафіксовано на посіві після попередника соя, а найменшу довжину після соняшника. В 2021 році найбільшу довжину головного колоса даний сорт сформував після кукурудзи, а найменшу після соняшника.

За цими даними робимо висновок, що для сорту Статок кращим попередником є соя. Після неї даний сорт показує найкращі показники, що за густотою стеблостою, що за висотою, що за довжиною головного колоса, але кукурудза та соняшник теж допустимі попередники. Показники після них, місцями були майже однакові з показниками, які були після сої, а наприклад за довжиною колоса в 2021 році після кукурудзи вона була краща на 0,1см ніж в сої.

Сорт Кардинал. По даним таблиці цей сорт за густотою стеблостою після соняшника в 2020р. показав результат в 420шт/м², в 2021р. ситуація покращилася через кращі погодні умови (а саме більша кількість опадів) і даний показник склав 502шт/ м². Після кукурудзи в 2020 та в 2021р. показники густоти стеблостою були дещо кращі ніж після соняшника і становили 426шт/ м² та 532шт/м² відповідно. Але самі кращі результати сорт Кардинал продемонстрував після сої, як і сорт Статок, а саме в 2020 році густота становила 456шт/м², а через рік 614шт/м² стебел.

За результатами по висоті рослин сорт Кардинал найгірші показники продемонстрував після соняшника за обидва роки 85,2см в 2020р. та 87,4см в 2021р. Середні результати отримали після кукурудзи. В 2020 році(89,8см) висота рослин була навіть більшою чим в 2021 році(88,9см). За попередніми показниками ми бачимо, що це майже не траплялось. Після сої результати були такими: в 2020 році висота становила 99,8см, а в 2021 році 102,5см. І знову спостерігаємо, що після сої отримали найкращі показники.

За довжиною колоса кращі результати сорт Кардинал продемонстрував після сої, в 2020 році даний показник становив 9,9см, а в 2021 році 10,4см.

Найгірші результати знову отримали після соняшнику 8,0см та 8,4см відповідно в 2020 та 2021 роках. Дещо гірші від сої, але кращі від соняшника результати довжини колоса отримали після кукурудзи. В 2020 році довжина колоса становила 8,5см в 2021 році 9,9см.

Як сорт Статок, так і сорт Кардинал має найкращі результати після сої, щодо кукурудзи та соняшника, то вони також мають достатній потенціал.

Сорт Самородок. За густотою стеблостою після соняшника в 2020 році мав 410шт/м² в 2021 році 450шт/м² і знову це найменший показник. Після сої довжина головного колосу становила в 2020 році 460шт/м², в 2021 році цей показник становив 594шт/м². Як і попередні сорти, сорт Самородок після сої демонструє кращі показники по густоті стеблостою, по висоті та по довжині головного колоса. Після кукурудзи показники виявились трішки кращі ніж після соняшника, але значно гірші ніж в сої. В 2020 році після кукурудзи густота стеблостою становила 436шт/м², а в 2021 році 478шт/м².

Щодо висоти рослин, то після соняшника сорт Самородок в 2020 році був висотою 90,2см, а в наступному висота рослин становила 83,4см. Після кукурудзи, як звичайно показники були кращі і становили 92,8см в 2020 році та 91,7см в 2021 році. Кращий результат знову виявився після сої. В 2020 році він становив 97,7см, а в 2021 році 100,9см. Звернемо увагу на те, що сорт Самородок в 2020 році після кукурудзи та соняшнику продемонстрував кращу висоту ніж в 2021 році.

Довжина головного колоса найбільшою була після сої, в 2020 році вона становила 9,2см, а в 2021 році 9,4см. Після соняшника були менші показники і становили 8,2 і 8,6см відповідно в 2020 та 2021 роках. А після кукурудзи даний сорт показав наступні результати: за 2020 рік довжина колоса становила 8,9см, а за 2021 рік 8,9см – це середній показник між соняшником та соєю.

За морфологічними показниками рослин ярого ячменю в залежності від попередників спостерігаємо, що в кожного з трьох сортів висіяних після сої найвищі показники по всіх трьом параметрам(а саме густота стеблостою,

висота рослин та довжина головного стрижневого колоса), а це означає, що після сої створюються найкращі умови для росту і розвитку рослин ярого ячменю. Соя, як бобова культура залишає в ґрунті достатню кількість азоту, що під наступну культуру його майже не потрібно вносити. Висів сортів ярого ячменю після соняшника продемонстрував найгірші результати в порівняння із соєю та кукурудзою. Ми знаємо, що соняшник поглинає з ґрунту велику кількість вологи тим самим пересушуючи його, а беручи до уваги слабо розвинену кореневу систему ярого ячменю робимо висновок про недостатню кількість вологи в орному шарі ґрунту, яка і призвела до менших морфологічних показників ніж після інших попередників. Але беручи до уваги те, що в більшості господарств сівозміна складається з 3-4 культур і соняшник займає більше 50% полів, то іноді немає другого вибору, як сіяти після нього.



Рис. 3.1. Середні за 2 роки морфологічні показники рослин ячменю

Морфологічні показники сортів ячменю висіяних після кукурудзи на зерно були близькі до показників після, а іноді навіть рівними.

Соняшник, як ширококорядна культура, на якій проводиться 2-3 міжрядні обробітки залишає за собою чисте поле, а цей фактор дуже важливий для вирощування ярого ячменю, тому що чистота поля має важливе значення.

Кукурудза, як попередник ярого ячменю показала кращі результати чим при висіву після соняшника, але гірші ніж після сої. Ящо взяти до уваги той факт, що сою вирощуються далеко не всі господарства, то кукурудза є кращим попередником для ярого ячменю в зоні Північного Степу.

Рекомендуємо вирощувати сорти ярого ячменю після даних попередників в зоні Північного Степу.

3.2.2 Врожайність ярого ячменю після різних попередників

Врожайність – це кількість продукції одержаної з одиниці площі, вимірюється в ц/га. Потенційна врожайність – це максимум врожаю з 1га, який можна отримати використавши всі можливості сорту чи гібриду. Планова врожайність – це та кількість врожаю, яка може бути отримана в конкретних умовах господарства. Очікувана врожайність – це врожайність, яка визначається за густотою стеблостою і загальним станом рослин.

Біологічна врожайність визначається методом взяття проб до збирання врожаю.

Залежно від попередників врожайність зерна ячменю визначали за два роки 2020 та 2021. Визначали врожайність сортів таких сортів як Статок, Кардинал, Самородок висіяних після соняшника, кукурудзи та сої.

Сорт Статок в 2020 році після соняшника врожайність становила 4,38т/га (це на 0,26т/га менше ніж після кукурудзи та на 0,56т/га менше ніж після сої), а в 2021 році вона збільшилася на 0,53т/га і встановилась на рівні 4,91т/га(а це в свою чергу на 0,03т/га менше ніж після кукурудзи та на 0,66т/га менше ніж після сої). Після кукурудзи в 2020 році врожайність була вищою чим в соняшника і становила 4,64т/га(це на 0,26т/га більше ніж після соняшника та на 0,3т/га менші ніж після сої).

Результати визначення показників врожайності показали в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Врожайність зерна ячменю залежно від попередників по роках досліджень

Схема			2020 р.			2021 р.		
			т/га	Середня за фактором		т/га	Середня за фактором	
№ варіанту	фактор А (сорт)	фактор В (попередники)		А	В		А	В
1	Статок	соняшник	4,38	4,65	соняшник	4,91	5,14	соняшник
2		кукурудза	4,64		3,54	4,94		3,92
3		соя	4,94			5,57		
4	Кардинал	соняшник	3,24	3,54	кукурудза	3,70	3,92	кукурудза
5		кукурудза	3,67		3,83	3,95		4,32
6		соя	3,72			4,12		
7	Самородок	соняшник	3,00	3,20	соя	3,14	3,82	соя
8		кукурудза	3,19		4,02	4,06		4,65
9		соя	3,41			4,26		
НІР ₀₅			АВ 0,3	А 0,13	В 0,11	АВ 0,4	А 0,22	В 0,2
Частка впливу фактора, %				86,2	8,4		59,4	15,6

В 2021 році врожайність сорту Статок після кукурудзи дещо збільшиться на 0,3т/га і становила 4,94т/га(це на 0,03т/га більше ніж після соняшника та 0,63т/га менше ніж після сої). Після сої врожайність виявилась найвищою за 2020 та 2021 рік і встановилася на доволі високому рівні 4,94т/га в 2020 році (а це на 0,56т/га більше ніж після соняшника та на 0,3т/га більше ніж у кукурудзи)та збільшилася на 0,63т/га і становила

5,57т/га в 2021 році(що на 0,66т/га більше ніж у соняшника та на 0,63т/га більше ніж в кукурудзи).

Робимо висновок, що за два роки спостережень найменшу врожайність продемонстрував соняшник, а найвищий показник соя. Але різниця була зовсім не значною. Сорт статок після кожного з цих попередників показав дуже хороший результат, але результати на дослідних полях часто мають суттєву різницю з результатами в самих господарствах. Це залежить в першу чергу від погодних умов(тому що опади випадають досить не рівномірно в одному районі може випасти наприклад 30мм а в сусідньому зовсім нічого і це в результаті відображається на врожаю), а також від засміченістю насінням бур'янів, шкідниками в різних фазах розвитку, а також різними хворобами, що в свою чергу також впливає на врожайність.

Врожайність сорту Кардинал в порівнянні і з сортом Статок була значно нижчою. Після соняшника в 2020 році вона становила 3,24т/га(а це в свою чергу на 0,43т/га менше ніж після кукурудзи та на 0,48т/га менше ніж після сої), а в 2021 році врожайність зросла на 0,46т/га і становила 3,70т/га(що на 0,25т/га менше ніж після кукурудзи та 0,42т/га менше ніж після сої). Після кукурудзи врожайність становила 3,67т/га в 2020році(на 0,43т/га більше ніж після соняшника та на 0,05т/га менше ніж після сої), а в 2021 році цей показник зріс на 0,28т/га і становив 3,95т/га (це на 0,25т/га більше ніж після соняшника та на 0,17т/га менше ніж після сої). В 2020 році після сої зафіксували врожайність 3,72т/га(що на 0,48т/га більше ніж після соняшника та на 0,05т/га більше ніж після кукурудзи),а в цьому році врожайність зросла на 0,4т/га і зупинилась на рівні 4,12т/га(це на 0,42т/га більше ніж після соняшника та на 0,17т/га більше ніж після кукурудзи).

Як я і говорив вище сорт Кардинал поступається за врожайністю сорту Статок, але цей сорт також можна висівати після даних попередників.

Врожайність сорту Самородок виявилась зовсім різною за ці два роки. В 2020 році серед трьох досліджуваних сортів сорт Самородок виявився найгіршим за врожайністю, але в 2021 році даний сорт себе реабілітував.

Після соняшника в 2020 році врожайність становила 3,00т/га(а це на 0,19т/га менше ніж після кукурудзи та на 0,41т/га менше ніж після сої), а в наступному році показник зріс на 0,12т/га і становив 3,14т/га(що в свою чергу на 0,92т/га менше ніж після кукурудзи та на 1,12т/га менше ніж після сої). Після кукурудзи в 2020 році врожайність становила 3,19т/га(що на 0,19т/га більше ніж після соняшника та на 0,22 менше ніж після сої), а за 2021 рік вона зросла на 0,87т/га і була зафіксована на рівні 4,06т/га(це на 0,92т/га більше ніж у соняшника та на 0,20т/га менше ніж після сої). І нарешті, після сої в 2021 році врожайність була 4,26т/га(це на 1,12т/га більше ніж після соняшника та на 0,20т/га більше ніж після кукурудзи), а за 2020 рік становила 3,41т/га різниця склала 0,85т/га(що в свою чергу на 0,41т/га більше ніж в соняшника та на 0,22т/га більше ніж після кукурудзи).

Суттєва різниця врожайності в 2020 році у відношенні до 2021 року залежала від поганих погодних умов 2020 року. Можна зробити висновок, що сорт Самородок має недостатню стійкість відносно посухи, це і відобразилось на врожайності в минулому році, але в цьому році коли погодні умови були комфортними даний сорт показав себе зовсім з іншої сторони. Проте суттєві зміни врожайності спостерігалися тільки після сої та кукурудзи, після соняшника врожайність майже не змінилася.



Рис. 3.2. Середня за 2 роки врожайність зерна ячменю, т/га

Середня врожайність за фактором А в 2020 та 2021 році становила: у сорту Статок 4,65 та 5,14т/га, у сорту Кардинал 3,54 та 3,92т/га, у сорту Самородок 3,20 та 3,82т/га відповідно.

Середня врожайність за фактором В в 2020-та 2021 році становила: після попередника соняшник 3,54 та 3,92т/га, після кукурудзи 3,83 та 4,32т/га, після сої 4,02 та 4,65т/га відповідно.

Робимо висновок, що найкраще себе зарекомендував сорт Статок після кожного попередника його середня врожайність становила 5,14т/га за 2021 рік. Найгірше себе проявив сорт Самородок особливо в умовах посухи його середня врожайність за останні два роки становила 3,20 та 3,82т/га відповідно.

Щодо попередників, то в кожного сорту висіяного після сої була краща врожайність ніж після кукурудзи чи соняшника. Після соняшника спостерігалася найменша врожайність.

3.2.3. Кількісні показники структури врожаю після різних попередників

Кількісні показники структури врожаю зерна ярого ячменю в даному дослідженні представлені в двох показниках це кількість зерен в головному колосі та кількість зерен з рослини. Фактор А це сорти(Статок, Кардинал, Самородок), які висівалися після попередників(соняшник, соя кукурудза) це фактор В. Результати відображені у таблицях 3.4.

Сорт Статок висівався після соняшника кукурудзи та сої і результати за кількістю зерен в головному колосі і в рослині були досить різними.

Кількість зерен в головному колосі при висіву сорту Статок після соняшника становила 22,7шт. в 2020 році та 24,0шт. в 2021 році різниця склала 1,3шт. При висіві після кукурудзи результати були наступні: 24,5шт. зерен в 2020 році та 24,7 шт. в 2021 році різниця виявилась зовсім незначною і становила 0,2шт. Після сої кількість зерен в головному колосі в 2020 році склала 26,6шт, а в 2021 році кількість зменшилась до 24,4шт. різниця склала 2,2шт.

Кількість зерен з рослин після соняшника склала 41,0шт. в 2020 році та на 11 менше в 2021 році і становила 30шт.

Таблиця 3.4

Кількісні показники структури врожаю зерна ячменю, шт.

Схема			Кількість зерен в головному колосі		Кількість зерен з рослини	
			2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
№ варіанту	фактор А (сорт)	фактор В (попередники)				
1	Статок	соняшник	22,7	24,0	41,0	30,0
2		кукурудза	24,5	24,7	45,1	30,8
3		соя	26,6	24,4	45,9	32,4
4	Кардинал	соняшник	21,2	20,4	39,0	40,4
5		кукурудза	22,2	22,4	43,8	45,3
6		соя	24,9	23,6	48,3	48,7
7	Самородок	соняшник	23,7	22,7	44,0	27,5
8		кукурудза	23,8	22,5	45,1	30,3
9		соя	24,4	23,5	50,0	33,1

Після кукурудзи показники були дещо кращі і становили 45,1шт. в 2020 році та 30,8шт. в 2021 році різниця склала 14,3шт. Посів після сої мав найкращі показники, а саме 45,9шт. в 2020 році та 32,4 в 2021 році 13,5шт. різниці.

За цими показниками бачимо, що соя була кращим попередником, а соняшник найгіршим. Також важко не помітити, що кількість зерен в

більшості випадків була більшою в 2020 році ніж в 2021 хоч и погодні умови в 2020 році були значно гіршими.

Показник кількості зерен в головному колосі сорту Кардинал в порівнянні із сортом Статок були гіршими. Посів після соняшника даного сорту значних показників не зарекомендував 21,2шт. в 2020 році та 20,4шт. в 2021 різниця зовсім невелика 0,8шт. Після кукурудзи ситуація не набагато краща 22,2шт. в 2020 році та 22,4шт. в 2021р. різниця склала всього 0,2шт. А після сої як і завжди були кращі показники, які становили 24,9шт. за 2020 рік а за 2021 рік цей показник склав 23,6шт різниця склала 1,3шт.

За кількістю зерен з рослини сорт Кардинал після соняшника становив 39,0шт. та 40,4шт. різниця склала 1,4шт. Після сої за обидва роки були зафіксовані майже однакові результати і становили 48,3 та 48,7 відповідно різниця становила 0,4шт. Доволі хороші показники отримали після кукурудзи в 2020 році 43,8шт. а в 2021 році 45,3шт. 1,5шт. різниці.

Робимо висновок, що після сої сорт Кардинал за кількістю зерен в рослині продемонстрував дуже хороший результат після соняшника та кукурудзи результати могли бути і кращими.

Сорт Самородок за кількістю зерен в головному колосі та за кількістю зерен на рослині не поступається сортам Кардинал та Статок, а навіть кращий після деяких попередників. Так після соняшника в 2020 році кількість зерен в головному колосі становила 23,7шт. а за 2021 рік 22,7 штук різниця в 1шт. Після кукурудзи даний показник становив 23,8шт. в 2020 році та 22,5шт. за 2021 рік різниця в 1,3шт. Кількість зерен в головному колосі після сої становила 24,4шт. та 23,5шт відповідно за 2020 та 2021 рік різниця в 0,9шт.

За кількістю зерен від рослини ярого ячменю сорт Самородок в 2020 році був найкращим, але в 2021 році цей показник значно зменшився. Так за 2020 рік після соняшника нарахували 44,0шт. зерен, після кукурудзи 45,1шт., а після сої аж 50,0шт., що серед інших сортів кращий результат. В 2021 році даний показник значно зменшився і становив після соняшника 27,5шт., після

кукурудзи 30,3шт., після сої 33,1шт. Різниця після соняшника між роками становила 16,5шт. зерен, після кукурудзи ця різниця становила 14,8шт, після сої 16,9шт.

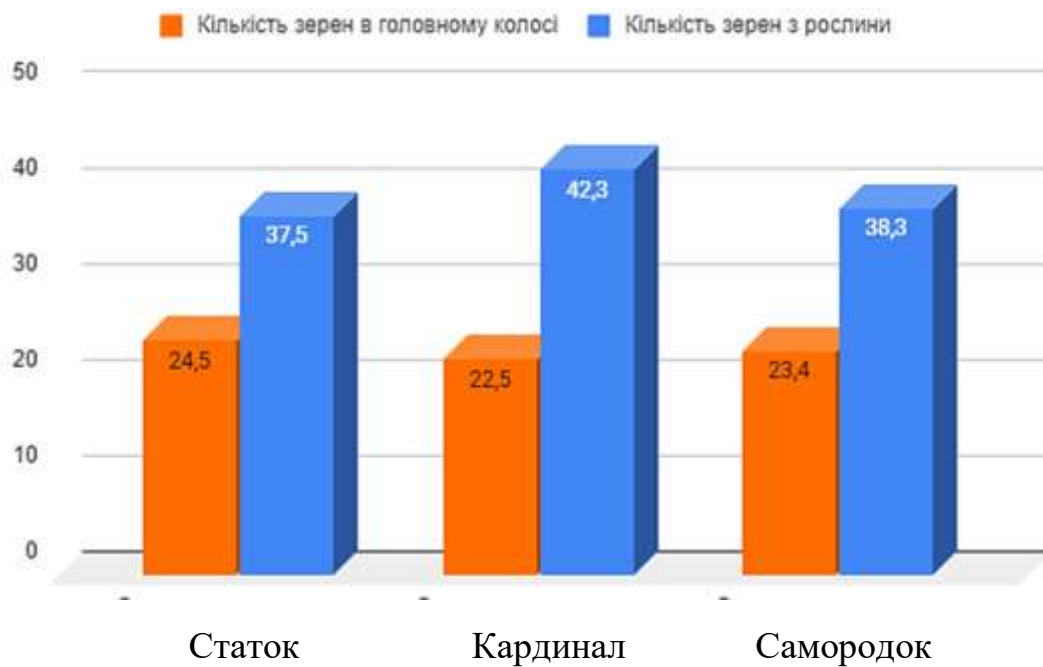


Рис. 3.3. Середні за 2 роки кількісні показники структури врожаю ячменю

За даними таблиці 3.4 робимо висновок, що сорт Самородок за кількістю зерен в головному колосі був приблизно на рівних із сортами Статок та кардинал, а за кількістю зерен на одній рослині в 2020 році був найкращим, але в 2021 році показав себе набагато гірше.

Як за врожайністю та морфологічними показниками, так і за кількісними показниками кращим попередником є соя, гіршим соняшник а кукурудза має середні показники ближчі до сої.

За кількістю зерен в основному колосі кращий показник був у сорту Статок в 2020 році і становив 26,6шт.

За кількістю зерен з рослини кращим був сорт Самородок висіяний після сої в 2020 році з показником в 50,0шт.

3.2.4. Масові показники врожаю ярого ячменю після різних попередників

Масові показники структури врожаю такі як маса зерен з головного колосу, маса зерна з рослини та маса 1000 зерен мають важливе значення для визначення потенціалу сорту. Фактор А це у нас сорти, а фактор В попередники після яких ці сорти висіяні (таблиця 3.5).

Як і раніше розпочнемо із сорту Статок. За даними таблиці 3.4 маса зерен з головного колоса після соняшника становила 0,94г в 2020 році а в 2021 році 1,25г різниця в 0,31г. після кукурудзи маса зерен була майже однаковою, як і після соняшника 0,96г в 2020 році та 1,24г в 2021р. різниця склала 0,28г. Після сої маса зерен становила 1,24г в 2020 році та 1,29г в 2021 році різниця склала 0,05г.

За масою зерна з рослини сорт Статок мав такі показники: після соняшника 1,69г в 2020 році та 1,45г в 2021 році різниця становила 0,24г; після кукурудзи трішки кращі показники, а саме в 2020 році маса зерна рослини становила 1,89г, а в 2021 році 1,47г різниця в 0,36г; після сої виявили найвищі показники в 2020 році 2,05г, а в 2021 році 1,82г різниця в 0,23г.

За масою 1000 зерен в 2020 році сорт Статок мав найкращий показник, але в 2021 році сорти Кардинал та Самородок його випередили. Розглянемо масу 1000 сорту Статок. Після соняшника маса 1000 становила 41,7 та 47,6г в 2020 та в 2021 році відповідно різниця склала 5,9г. Кращі показники після кукурудзи, а саме 44,0г в 2020 році та 48,7г в 2021 році різниця склала 4,7г.

Після сої знову отримали найвищий показник, а саме 45,6г в 2020 році та 51,2г в 2021 році різниця 5,6г.

Знову ж таки кращим попередником, як і раніше є соя за всіма показниками, дещо гірші результати отримали після кукурудзи, а найменші після соняшника.

Сорт Кардинал за цими ж показниками в порівнянні із сортом Статок має приблизно гірші показники за 2020 рік, але значно кращі за 2021 рік.

Таблиця 3.5

Масові показники структури врожаю зерна ячменю, г

Схема			Маса зерен з головного колосу		Маса зерна з рослини		Маса 1000 зерен	
			2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
№ варіанту	фактор А (сорт)	фактор В (поперед ники)						
1	Статок	соняшник	0,94	1,25	1,69	1,45	41,7	47,6
2		кукурудза	0,96	1,24	1,89	1,47	44,0	48,7
3		соя	1,24	1,29	2,05	1,82	45,6	51,2
4	Кардинал	соняшник	0,95	1,14	1,44	1,67	36,0	51,8
5		кукурудза	1,04	1,31	1,45	2,06	38,4	51,3
6		соя	1,15	1,29	1,62	2,14	40,1	52,2
7	Самородок	соняшник	0,96	1,12	1,64	1,43	35,9	53,8
8		кукурудза	1,06	1,28	1,72	1,62	37,8	54,2
9		соя	1,17	1,26	1,86	1,76	40,9	54,3

Розглянемо дані показники. За показниками маси зерен головного колоса після соняшника 0,95г за 2020 рік та 1,14г за 2021 різниця склала 0,19г. Після кукурудзи та сої вага зерна збільшилась і становила 1,04г і 1,31г (після кукурудзи) різниця склала 0,27г та 1,15г і 1,29г (після сої) різниця склала 0,14г. Знову ж таки видима різниця між даними роками, яка виникла через велику різницю погодних умов.

Сорт Кардинал за масою зерна з рослини після сої отримав найвищі показники, які становили 1,62г в 2020 році та 2,14г в 2021р різниця склала 0,52г. Після соняшника маса зерна була 1,44г за 2020 рік в 2021 році маса

зросла и становила 1,67г. Після кукурудзи в 2020 році маса зерна з рослини всього на 0,01 була вищою ніж після соняшника 1,45г, а в цьому році значно підвищилась і зупинилась на рівні 2,06г.

Маса 1000 зерен в сорту Кардинал мала суттєву різницю за два минулі роки. Слабкі показники 2020 року змінилися на відмінні в цьому. Так, після соняшника в 2020 році маса 1000 становила 36,0г а за 2021р. 51,8 різниця в 15,8г. Після кукурудзи 38,4г за минулий рік і 51,3г за теперішній рік різниця в 12,9г. Після сої дещо кращу вагу отримали ніж в кукурудзи 40,1г в 2020 році та 52,2г в 2021р. різниця склала 12,1г.

Сорт Самородок за даними, які ми маємо в таблиці практично не поступається двом попереднім сортам, а наприклад за самою 1000 в 2021 році даний сорт продемонстрував найкращі результати. З масою зерен з головного колосу після соняшника в 2020 році вага зерна становила 0,96г, 1,12г була вага в 2021 році. Після кукурудзи 1,06г за минулий рік та 1,28г за теперішній рік. Після сої, як і в інших випадках маса зерен головного колосу була найвищою і становила 1,17г в 2020 році та 1,26г в 2021р. різниця в 0,09г.

Маса зерна з однієї рослини після рослин соняшника становила 1,64г в 2020 році, а за 2021 рік отримали меншу вагу всього 1,43г різниця склала 0,21г. Після сої вага зерна становила 1,86г в 2020 році та 1,76г в 2021 різниця склала 0,10г. Після кукурудзи маса зерна становила 1,72г в 2020 році а в 2021р. зменшилася і становить 1,62г різниця 0,10г.

За масою 1000 зерен рослини сорту Самородок після соняшника в 2020 році показали вагу в 35,9г, а за цей рік вага склала 53,8г різниця склала 17,9г.

Після кукурудзи маса 1000 збільшилася і встановилась на рівні 37,8г в 2020 році та 54,2г в наступному різниця склала 16,4г. Після сої маса 1000 становила 40,9г в 2020 році та 54,3г в 2021 році.



Рис. 3.4. Середні за 2 роки кількісні показники структури врожаю ячменю

Маса 1000 зерен у сортів Статок і Самородок була майже на однаковому рівні, у сорту Кардинал вона була менша майже на 1,5 г.

За результатами досліджень таких масових показників як маса зерен з головного колосу, маса зерен з однієї рослини та масу 1000 зерен дійшли висновку, що перші два показники дали кращий результат в 2020 році за гірших ґрунтово-кліматичних умов, а щодо маси 1000, то після похмурого 2020 року коли маса 1000 зерен коливалась від 35 до 40г в 2021 році даний показник значно покращився і коливався від 47 до 55г.

Розділ 4. Економічна оцінка результатів досліджень

Україна здавна відома сприятливими природно-кліматичними умовами для ведення та розвитку зерновиробництва. Тому, одним із пріоритетних напрямків успішного розвитку сільського господарства є формування високоефективного зернопродуктового підкомплексу, зокрема відновлення конкурентоспроможного виробництва [31]. На сьогоднішній день ця проблема у зернопродуктовому підкомплексі стоїть найбільш гостро. З одного боку, майже в усіх його галузях видно позитивну динаміку збільшення виробництва в натуральних показниках, а з іншого - експерти зазначають зниження прибутковості і рівня рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції [32].

Економічна ефективність передбачає досягнення максимального ефекту від господарської діяльності підприємств за мінімальних витрат ресурсів. При цьому вона відображає вплив сукупності факторів, що формують її рівень і зумовлюють тенденції розвитку галузі [33]. При оцінці економічної ефективності виробництва зерна в підприємствах необхідно правильно визначити систему взаємопов'язаних показників, які повинні найбільш об'єктивно відображати її рівень [31]. Система показників економічної ефективності виробництва зерна першого порядку включає: урожайність – найважливіший результативний показник землеробства. Рівень урожайності відображає вплив економічних і природних умов, а також якість організаційно-господарської діяльності при вирощуванні сільськогосподарських культур [34].

У наших дослідженнях при визначенні економічної ефективності вирощування ярого ячменю за основні критерії були прийняті: виробничі витрати з розрахунку на гектар площі, собівартість одиниці продукції, прибуток з одиниці площі та окупність витрат.

Економічна ефективність вирощування ярого ячменю

Сорт	Попередник	Урожайність, т/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Затрати , грн./га	Прибуток з 1 га, грн	Рівень рентабельності. %	Собівартість 1 т, грн.
Статок	соняшник	4,65	30192,5	12280,7	17911,8	146	2643,8
	кукурудза	4,79	31135,0	12298,6	18836,4	153	2567,6
	соя	5,26	34157,5	12356,2	21801,3	176	2351,3
Кардинал	соняшник	3,47	22555,0	12135,3	10419,7	86	3497,2
	кукурудза	3,81	24765,0	12177,4	12587,6	103	3196,2
	соя	3,92	25480,0	12191,0	13289,0	109	3109,9
Самородок	соняшник	3,07	19955,0	12085,8	7869,2	65	3936,7
	кукурудза	3,63	23562,5	12154,5	11408,0	94	3353,0
	соя	3,84	24927,5	12180,4	12747,1	105	3176,1

Розрахунки вартісних виробничих витрат на гектар посіву, в тому числі і собівартості продукції, були проведені на основі технології вирощування ярого ячменю по різних попередниках. Витрати на виробництво продукції розраховані за нормативами та цінами, діючими в умовах виробництва [35, 36].

Аналіз даних таблиці 4.1. свідчить про те, що найбільш ефективним та прибутковим є вирощування всіх гібридів ярого ячменю по попереднику соя. Затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю по всіх попередниках коливались в середньому в межах 11% від найнижчих до найвищих.

Саме за вирощування ярого ячменю за цим попередником отримані найвищі показники економічної ефективності. Так по сорту Статок ці показники становили при найвищому умовно чистому доходу 21801,3 грн./га та рівні рентабельності 176% спостерігаємо найнижчу собівартість 2351,3 грн./т. Також мінімальні показники відмічені за попередника соняшник і при вирощуванні сорту Кардинал, які становили відповідно умовно чистий доход 13289,0 грн./га, собівартості 3109,9 грн./т та рентабельності 109%.

Також аналогічну ситуацію спостерігаємо по сорту Самородок за попередника соя. Умовно чистий доход становить 12747,1 грн./га при рівні рентабельності 105%.

Економічні максимальні показники були отримані при вирощуванні сорту ярого ячменю Статок по попереднику соя, що в свою чергу було підтверджено при розрахунках рівня рентабельності та умовно чистого доходу.

Розділ 5. Охорона праці та довкілля

Сільське господарство на данному етапі розвитку, коли широко використовуються новітні технології по вирощуванню культур сільськогосподарського призначення, значну увагу потрібно приділяти створенню ідеальних умов праці на підприємстві, які повинні гарантувати безпеку для здоров'я працівників, при якій робота буде максимально продуктивна і з витратою найменшої кількості енергії [37].

5.1. Організація і завдання служби охорони праці на підприємстві АПК

У сільському господарстві і АПК організація охорони праці –це комплекс заходів передбачений законодавством щодо державного регулювання охорони здоров'я працівників сільського господарства, контроль за виконанням вимог передбачених законодавством з охорони праці на підприємствах АПК, дотримання працівниками норм і правил щодо охорони праці. Основні причини травмувань – це порушення виробничої і трудової дисципліни, недостатній рівень навичок працюючих, порушення правил дорожнього руху тощо.

Керівникам підприємства потрібно брати під власний контроль запитання про охорону праці в господарстві з метою недопущення травмувань, отруєнь, загибелі робітників, а також проводити заходи щодо підвищення виробничої дисципліни, контроль над дотриманням працівниками правил і норм охорони праці, організація самих коротких та самих безпечних транспортних маршрутів, створити та обладнати місця харчування та відпочинку для всіх працівників. Завдання служби охорони праці та її створення, страхування робітників від нещасних випадків та захворювань регулюється Законом України "Про охорону праці", кодексом законів про працю.

Для того щоб управління службою охорони праці функціонувало керівнику підприємства на основі ст. 15 Закону та типового положення про

службу охорони праці , затвердженого наказом Держнагляд охорони праці від 15 листопада 2004 р. №255 створюється служба охорони праці, яка підпорядковується керівнику, він також розробляє і затверджує положення Про охорону праці на підприємстві .

Щоб створити службу охорони праці на підприємстві потрібно 50 працюючих і більше. Порядок проведення навчань працівників, які зайняті на небезпечних роботах, навчання посадових осіб з охорони праці, проведення інструктажів по охороні праці та проходження стажування працівниками на робочих місцях встановлюються "Типовими положеннями про навчання з охорони праці".

Основні завдання служби охорони праці:

- забезпечення досконалої системи управління в сфері охорони праці у господарстві ;

- постійне надання інформації та пояснень працівника щодо охорони праці;

- проведення різних профілактичних заходів, які будуть впливати на усунення різних небезпечних для здоров'я факторів, запобігання нещасних та смертельних випадків на виробництві тощо;

- впровадження в господарстві новітніх досягнень науки та техніки, використання досвіду передових господарств та сучасних технологій колективного та індивідуального захисту працівників.

Функції служби охорони праці:

- проведення всіх видів інструктажів працівникам з охорони праці;

- ведення обліку та аналізу причин, які призвели до травмувань ;

- ведення звітності з охорони праці;

- розроблення комплексних заходів, планів та програм ,щоб запобігти виробничим травмам ,захворюванням та покращити умови праці;

- перевірка працівників щодо дотримання нормативно-правових актів з охорони праці тощо.

5.2 Техніка безпеки при виконанні польових та механізованих робіт

Сільське господарство має високий рівень забезпечення різноманітною технікою (трактори, комбайни, сівалки, культиватори тощо), тому не слід забувати про техніку безпеки та охорону праці в роботі з наявними агрегатами та машинами. Щоб засвідчити здоровий стан працівників їм потрібно пройти медогляд і лише потім вони отримують допуск до роботи.

Перед початком будь-якої роботи проводиться вступний інструктаж для всіх працівників.

Для ґрунтообробних робіт умовами для безпеки є: забезпечення механізаторів спецодягом, справність трактора та агрегату і укомплектованість за вимогами по інструкції, висока майстерність механізаторів тощо.

Безпека роботи при сівбі залежить від технічного стану агрегату, правильного регулювання сівалки та трактора. На зерно-тукових сівалках контролюють: механізми передач, сошники, висівні апарати, насіннєпроводи, загортачі. Сівалки на бункерах під насіння повинні мати поручні. Сівалка повинна бути обладнана сигналізацією з двох сторін. Коли агрегат рухається не потрібно виконувати ніяких регулювань, ремонту, очищення робочих органів і т.д.

Розрівнювання добрив та насіння в бункерах сівалки потрібно виконувати спеціальною дерев'яною лопаткою, сошники – чистиками, висівні апарати гачками з дроту. Зернові сівалки причіпного типу повинні мати підніжну дошку шириною 35мм і запобіжний бортик висотою 100мм.

Вимоги безпеки під час використання пестицидів та мінеральних добрив:

- перевезення, застосування та зберігання потрібно здійснювати з дотриманням вимог Закону України "Про пестициди та агрохімікати";

- не дозволяється перевозити в одному місці різні види пестицидів взаємодія яких внаслідок розгерметизації каністри може призвести до пожежі;

-у сільськогосподарських машинах, які застосовують для внесення пестицидів усі з'єднання магістралей по яких переміщується робоча суміш повинні мати прокладки для ущільнення;

-в темний період доби не дозволяється перевозити аміаковмісні мінеральні добрива, приготування розчинів та саме їх внесення;

-не рекомендується перевозити пестициди та насіння, що протруєне з біологічними препаратами для захисту рослин, харчовими продуктами та з людьми.

Всі ремонти комбайна потрібно проводити лише при вимкненому двигуні. Збиральні роботи проводять зі швидкістю 3-4 км/год . Прокоси, обкоси, розбиття поля на загінки потрібно виконувати лише в світлу пору доби.

Відповідно до правил пожежної безпеки в сільському господарстві до початку збиральних робіт комбайнері, трактористи та їх помічники та інші особи повинні пройти інструктаж щодо протипожежної безпеки. Вся техніка, яка використовується на збиральних роботах повинні пройти технічний огляд (відрегульована системи живлення, змащення, охолодження, запалювання, а також техніка має бути оснащена іскрогасниками). Перед дозріванням колосових поля що прилягають до лісосмуги та автомобільних доріг мають бути обкошені та оборані смугою 4м не менше в ширину [38].

5.3 Охорона довкілля

В сучасній системі сільського господарювання виокремлюють два шляхи діяльності для охорони природи: охорона довкілля і його елементів від шкідливого впливу сільського господарства та захист сільського господарства від негативного впливу людини.

Основним об'єктом, який зазнає негативного впливу є земля на якій вирощуються різноманітні сільськогосподарські культури ,ведеться науково-дослідна діяльність, розміщується відповідна інфраструктура [39].

Родючість ґрунтів – це найважливіший показник, тому її охорона є найважливішим завданням правової охорони земель. Щоб даний показник не зменшувався потрібно завжди дотримуватися балансу елементів живлення в ґрунті, для цього потрібно провести аналізи ґрунту на вміст основних елементів живлення(NPK), а також на вміст мікроелементів(Zn Si Mo Cu Mn Co B S Mg). За цими показниками ми визначаємо відповідні норми добрив під сільськогосподарські культури, які плануємо вирощувати ,так щоб баланс елементів живлення був плюсовим або ж те що ми беремо з ґрунту поверталось в тій же кількості.

Великої шкоди грантам наносить вітрова та водна ерозія. В зоні Північного Степу здебільшого шкоди наносить вітрова ерозія, яка видуває поживні елементи з верхнього шару ґрунту тим самим зменшуючи родючість, що веде за собою зменшення врожайності культур. Щоб запобігти руйнівній дії вітрової ерозії не потрібно знищувати захисні лісосмуги, а навпаки доглядати за ними викорчовуючи старі сухі дерева та насаджувати молоді, які з плином часу замінять старі. Для захисту структури ґрунту потрібно використовувати трактори у яких в купі по 2-3 колеса, а також комбіновані агрегати, які виконують декілька операцій за один прохід, це буде зменшувати тиск на ґрунт і структура буде менше руйнуватися.

Отже, для того щоб не наносити шкоди довкіллю потрібно використовувати новітню техніку, яка не ущільнює ґрунт та не руйнує його структуру, раціонально застосовувати добрива знаючи вміст поживних елементів в ґрунті, поступово відмовлятися від пестицидів замінивши їх на біологічно чисті препарати та дотримуватися науково-обґрунтованої сівозміни в якій буде щонайменше 5 культур.

Висновки та пропозиції виробництву

В результаті проведених досліджень за темою «Врожайність сортів ячменю ярого після різних попередників у Степу України» було встановлено, що:

1. Густота стеблостою була більшою в обидва роки у сорту Статок, рослини сортів Кардинал і Самородок були вищими, довжина головного колосу була більша у сорту Кардинал.

2. У всіх трьох сортів найвищі показники по всіх трьох параметрах (густота стеблостою, висота рослин та довжина головного колоса) отримали після попередника соя.

3. Найбільш врожайним є сорт Статок, в середньому за 2 роки він сформував 4,89 т/га. Найкращим попередником в обидва роки була соя, середня врожайність для всіх сортів після неї становила 4,34, після кукурудзи 4,08 та після соняшника 3,73 т/га. Частка впливу факторів більш вагома у біологічних особливостей сортів – фактор А 86,2 та 59,4%.

4. Кількість зерен в головному колосі була максимальна у сорту Статок, але за рахунок більшої кущистості у сорту Кардинал отримали більше зерна з рослини. Найвищі показники отримали після сої

5. Маса 1000 зерен у сортів Статок і Самородок була майже на однаковому рівні (46,5 та 46,2 відповідно), у сорту Кардинал вона була менша майже на 1,5 г. Найкращий вплив на масу 1000 зернівок мав попередник соя.

6. Найвищий рівень доходу 21801,3 грн./га, найвищу рентабельність 176% та найменший рівень собівартості 2351,3 грн./т продукції отримали при вирощуванні сорту Статок після попередника соя.

За результатами досліджень рекомендуємо виробництву вирощувати ячмінь ярий сорту Статок. В якості попередника для усіх досліджених сортів необхідно обирати сою.

Список використаних джерел

1. Зінченко О. І. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – Київ: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
2. Скидан В. Попередники у вирощуванні ячменю ярого [Електронний ресурс] / В. Скидан, М. Скидан, С. Попов // Агрономія сьогодні. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/394-poperednyky-u-vyroshchuvanni-iachmeniu-iaroho.html>.
3. Технології виробництва продукції рослинництва. Підручник / [С. П. Танчик, М. Я. Дмитришак, Д. М. Алімов та ін.]. – Київ: Видавничий Дім “Слово”, 2008. – 1000 с.
4. Рослинництво: Підручник / [С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я. Шевчука]. – Київ: НАУУ, 2005, – 502 с.
5. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. / [В. В. Лихочвор]. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2002. – 800 с.
6. Технологія виробництва продукції рослинництва: Навч. посіб. Ч.2 / [Мельник С.І., Муляр О.Д., Кочубей М.Й., Іванцов П.Д.]. – Київ: Аграрна освіта, 2010. – 405 с.
7. Полевой А. Б. Моделирование фотосинтеза зеленого листа у растений С-3 и С-4 при изменении концентрации CO₂ в атмосфере / А. Б. Полевой // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем / А. Б. Полевой. – С-Пб: Гидрометеиздат, 2010. – (Том XXIII). – С. 297–316.
8. Ячмінь пивоварний [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://socrates.vsau.org/images/sampled/ata/icetheme/articles/konf_agro/ychmin.pdf.
9. Науково практичні рекомендації вирощування ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження північного Степу / Г. М.Козелець, В. А. Іщенко, А. Д.

Гирка, А. В. Лукомська. – Кропивницький: Інститут сільського господарства Степу НААН, 2020. – 48 с.

10. Галямин Е. П. Математическое моделирование процессов формирования урожая. / Е. П. Галямин, Н. Н. Милютин, С. О. Сиптиц // Вопросы управления комплексом факторов жизни растений / Е. П. Галямин, Н. Н. Милютин, С. О. Сиптиц. – М: Колос, 1978. – С. 51–65.

11. Росс Ю. К. К математическому описанию роста растений / Ю. К. Росс. // ДАН АН СССР. – 1966. – №171. – С. 481 – 483.

12. Борисоник З. Б. Яровой ячмень / З. Б. Борисоник. – М: Колос, 1974. – 255 с.

13. Кулик М. С. Погода и минеральные удобрения / М. С. Кулик. – Л: Гидрометеиздат, 1966. – 138 с.

14. Біологічні особливості та агротехніка вирощування ячменю [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bestreferat.ru/referat-251829.html>.

15. Ботанічна характеристика. Лекція // Сільське господарство / – Одеса: Одеський державний екологічний університет. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://ecoimpact-ple.com/en/documents/1630.html>

16. Лекція №3 Наукові основи сівозмін [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.tsatu.edu.ua/ros/ wp-content/uploads/sites/20/lekciya-31.naukovi-osnovy-sivozmin.pdf>.

17. Технологія вирощування ярого ячменю [Електронний ресурс] // Науково-виробнича фірма Сем-Агро – Режим доступу до ресурсу: <http://www.semagro.com.ua/info/tehnologija-viroshuvannja-jarogo-jachmenyu-458.html>.

18. Сайт Інституту сільського господарства Степу НААН [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://agronauka.com.ua>.

19. Тищенко Т. С. Характеристика морфогенетичних особливостей і агрономічного потенціалу чорнозему звичайного [Електронний ресурс] / Т. С. Тищенко // Мелітополь. – 2010. – Режим доступу до ресурсу:

https://knowledge.allbest.ru/agriculture/3c0a65625b3bc69b4c53a89421206d27_0.html.

20. Чорноземи звичайні [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Чорноземи_звичайні.

21. Географія Кіровоградської області. Клімат [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Географія_Кіровоградської_області#Клімат.

22. Рослинництво: підручн., вид. третє, доповн. І перероб. / О. І. Зінченко – Умань : Видавець "Сочінськмй М.М.", 2016 – 612с.

23. Манько К. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування [Електронний ресурс] / К. Манько, Н. Музафаров // Агрономія Сьогодні. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/234-iachmin-iaryi-suchasni-tekhnohii-vyroshchuvannia.html>.

24. Аврамчук А. Вирощування ячменю — особливості технології [Електронний ресурс] / А. Аврамчук // Суперагроном. Головний сайт для агрономів. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/articles/354-viroschuvannya-yachmenyu--osoblivosti-tehnologiyi>.

25. Ярий ячмінь: технологія вирощування [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://agrodopomoga.com.ua/uk/news/jarovoji-jachmen-tehnologija-vyraschivaniya>.

26. Ячмінь ярий Статок [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://agropro.biz/product/yachmin-yariy-statok>.

27. Ячмінь ярий Самородок [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://agrovektor.com/physical_product/429840-yachmin-yariy-samorodok.html.

28. Визначення висоти рослин [Електронний ресурс] // Кафедра агрометеорології та агроєкології ОДЕКУ – Режим доступу до ресурсу: http://agrometeo.od.ua/articles.php?article_id=48.

29. Як розрахувати врожайність [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.agrokebety.com/yak-rozrakhuvaty-vrozhaynist>.
30. Зінченко О.І., Коротєєв А. В., Каленська С. М. та ін. Рослинництво / За ред. О. І. Зінченка. Практикум. – Вінниця: Нова Книга, 2008 – 536с.
31. Материнська О. А. Економічна ефективність виробництва зернових культур в сільськогосподарських підприємствах / О. А. Материнська. // Ефективна економіка. – 2013. – №11. – С. 17–19.
32. Боднар О.В. Економічна ефективність виробництва зерна / Вісник Сумського національного аграрного університету 2009. №2 [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/VSnau/FiK/2009_2/47Bodnar.pdf
33. Єфремова Н.О., Корнієнко В.Ю. Підвищення ефективності виробництва зерна. [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://archive.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vkhnu_ekon/2010_11/pdf/12.pdf
34. Андрійчук В.Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз / Київський національний економічний ун-т. – К.: КНЕУ, 2005. – 292 с.
35. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. - К.: Урожай, 1986. - 152 с.
36. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. - К.: Урожай, 1991. - 472 с.
37. Гандзюк М.П. Основи охорони праці. –К.: Каравела. - 2003.- 240 с.
38. Гетьман А. П. Екологічне право України Підручник / А. П. Гетьман, М. В. Шульга. – Харків: Право, 2005. – 364 с.
39. Вимоги безпеки та охорони праці при підготовці та виконанні весняно-польових робіт. // Охорона праці і пожежна безпека. – 2020. – №3. – С. 12–14.

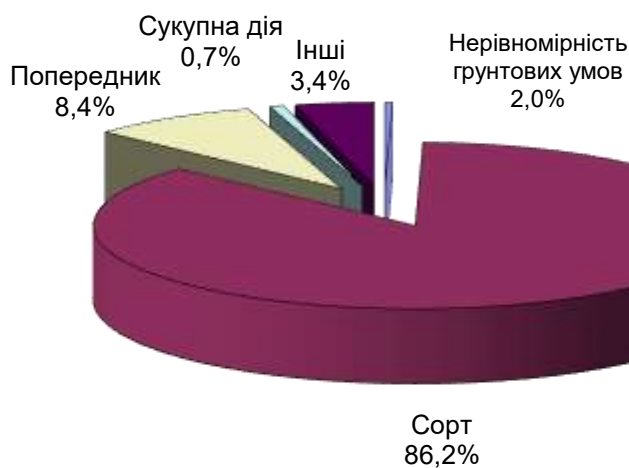
Дисперсійний аналіз двофакторного досліджу (3х3х3)*Врожайність ячменю 2020 р.*

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	391,4015		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	4,7	4,4	4,0	13,1	4,4
	2	4,8	4,6	4,6	13,9	4,6
	3	4,8	5,0	5,0	14,8	4,9
II	1	3,2	3,4	3,2	9,8	3,3
	2	3,6	3,8	3,7	11,1	3,7
	3	3,7	3,9	3,6	11,2	3,7
III	1	2,9	3,2	3,0	9,1	3,0
	2	3,2	3,3	3,1	9,6	3,2
	3	3,4	3,2	3,6	10,2	3,4
Сума		34,3	34,7	33,8	102,8	3,8

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	11,59	26			
Повторень	Sp	0,044	2			
Варіантів	Cv	11,09	8	1,4	48,60	2,67
Фактору А	Ca	10,027	2	5,0	175,76	3,77
Фактору В	Cb	0,979	2	0,49	17,16	3,77
Фактору АВ	Cab	0,084	4	0,02	0,73	3,11
Інші	Cz	0,456	16	0,029		

<i>НІР_{05 заг.}</i>	0,3	<i>фактору А</i>	0,13	<i>фактору В</i>	0,11
<i>Точність досліджу, %</i>	2,22%			<i>t₀₅</i>	2,12



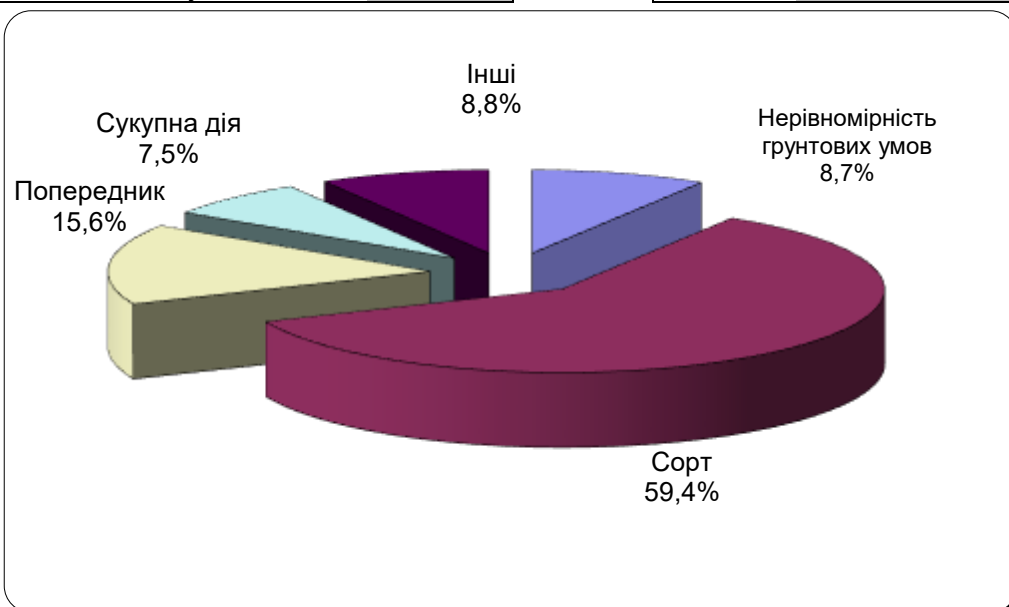
Дисперсійний аналіз двофакторного досліджу (3х3х3)*Врожайність ячменю 2021 р.*

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	489,814 8		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	4,7	4,9	5,0	14,6	4,9
	2	4,6	4,8	5,2	14,6	4,9
	3	4,9	5,6	6,2	16,7	5,6
II	1	3,4	3,6	4,0	11,0	3,7
	2	4,2	3,8	3,7	11,7	3,9
	3	3,7	3,9	4,3	11,9	4,0
III	1	2,6	3,1	3,6	9,3	3,1
	2	3,5	4,3	4,4	12,2	4,1
	3	4,4	4,0	4,6	13,0	4,3
Сума		36,0	38,0	41,0	115,0	4,3

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	15,97	26			
Повторень	Sp	1,407	2			
Варіантів	Cv	13,20	8	1,6	19,42	2,67
Фактору А	Ca	9,543	2	4,8	56,17	3,77
Фактору В	Cb	2,499	2	1,25	14,71	3,77
Фактору АВ	Cab	1,157	4	0,29	3,40	3,11
Інші	Cz	1,359	16	0,085		

<i>HIP_{05 заг.}</i>	0,4	<i>фактору А</i>	0,22	<i>фактору В</i>	0,20
<i>Точність досліджу, %</i>	3,42%			<i>t₀₅</i>	2,12



Технологічна карта

Культура	ярий ячмінь	Норма висіву, кг/га	230	Протруйник	Максим XL, 1 л/т	Урожайність, т/га
Сорт, гібрид	Статок	Всього насіння, т	23	Гербициди, л	Примекстра, 4,5 л/га	5,26
Попередник	соя	Система удобрення	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀		МайсТер: 150 г/га	Валовий збір,т
Площа, га	100	Всього туків, т	6,25			525,5

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		кількість, л		Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га								на од.роб.	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Дискування стерні	га	200	104,3	John Deere	UFO 600	1	V	10,27				25,3	7,9	63,2		2053,4		2053,4	6,8	1360	35360,0	37413
5	Оранка	га	100	89,6	John Deere	Challenger 9T	1	VI	22,51				13,4	7,5	59,7		2251,3		2251,3	20,9	2090	54340,0	56591
6	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	2730,0	3542
7	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088
8	Внесення гербицидів	га	100	6,6	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	3,54	1	IV	2,06	64	1,6	9,4	9,4	353,5	46,6	400,1	1,05	105	2730,0	3130
9	Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	11700,0	12560
10	Обробка насіння і протруювання	т	23,0		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	2,9	23,0	34,5	650,5	672,4	1322,9	кВт-год	230	598,0	2151
11	Навантаження насіння й добрив	т	29,3		вручну					2	II	35,40	4	7,3		117,0		2070,9	2070,9				2071
12	Транспортування насіння і добрив	т	23,0		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	6,9	55,2		1299,3		1299,3		10	260,0	1559
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	MT3-80	VEGA 8 profi	1	V	17,91	1	III	10,75	14,5	6,9	55,2	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	12480,0	15347
14	Коткування посіву	га	100	22,4	MT3-80	ЗКПШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940,0	5845
16	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088
17	Внесення гербицидів	га	100	7,9	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	4,27	1	IV	2,48	53	1,9	11,3	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	2730,0	3274
19	Збирання врожаю	га	100	250	Джон-Дір		2	VI	36,35				8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	39000,0	46269
20	Транспортування зерна	т	551,8		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		414	10759,6	13887
21	Первинна очистка зерна	т	551,8		ОВС-25		1	V	10,39	2	III	6,24	25	22,1	176,6	353,1	8026,4	6882,6	14909,0	кВт-год	1766	4590,8	19500
22	Доосушка зерна	т	525,5		СК-20		1	IV	1,41	2	III	0,97	160	3,3	26,3	52,55	1040,3	1024,2	2064,5	кВт-год	4730	12296,7	14361
	Разом по культурі			597											926	633	31743	11889	43632		6859	178330	239677

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	43632
Підвищена	25	10908
Нарахування на заробітну плату	36,2	19743
Разом	X	74283

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	12356
Реалізаційна ціна 1 т продукції	6500
Умовно-чистий дохід на 1 га	21801
Затрати праці на 1 га, люд-год	15,6
Повна собівартість 1 ц	2351,3
Рівень рентабельності, %	176,4

Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
				1 га	1 т	
Насіння, т	23	14000	322000	3220	612,7	30,0
Добрива	-	-	-	-	-	-
в т. ч. органічні	-	-	-	-	-	-
мінеральні - всього, т	6,25	-	-	-	-	-
в т.ч. азотні	-	-	-	-	-	-
фосфорні	-	-	-	-	-	-
калійні	-	-	-	-	-	-
складні (НАФК), т	6,25	16000	100000	1000,0	190,3	9,3
Засоби захисту рослин	-	-	-	-	-	-
в т. ч. протруйники (Максим XL, 1л/т), л	23,0	400,0	9200,0	92,0	17,5	0,9
гербіциди, л (Примекстра 4,5 л/га)	450	480,0	216000	2160,0	411,0	20,1
гербіциди, кг (МайсТер: 150 г/га)	15	3510,0	52650	526,5	100,2	-
Електроенергія, кВт	6725	2,60	17485	174,9	33,3	1,4
ПММ, л	6859	26,0	178330	1783,3	339,4	14,4
Оплата праці	-	-	74283	742,8	141,4	6,0
Амортизація	-	-	20000	200,0	38,1	1,6
Витрати на ремонт	-	-	10000	100,0	19,0	0,8
Страхові платежі та фіксований податок			12000	120	22,8	1,0
Плата за оренду землі та майна			62500	625,0	118,9	5,1
Всього прямих витрат	-	-	1074449	10744	2044,6	87,0
Накладні витрати	-	-	161167	1612	306,7	13,0
Всього виробничих витрат			1235616	12356	2351,3	100
Витрати на реалізацію			12356	124	23,5	XXX
Повна собівартість			1247972	12480	2374,8	XXX