

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 - «Агрономія»
Ступінь вищої освіти - «Магістр»

«Допустити до захисту»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
_____ професор Ткаліч Ю.І.

« _____ » _____ 2022 р.

**Вплив строків сівби на урожайність зерна пшениці озимої
твердої в умовах фермерського господарства «Явір»
Павлоградського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: _____ Солоха Ігор Володимирович

Керівник дипломної роботи,
ст. викладач

_____ Позняк В.В.

Консультанти:
з економіки

професор Приходько І.П.

з охорони праці

доцент Деркач О.Д.

Дніпро 2022

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 - «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
_____ професор Ткаліч Ю.І.

«_____» _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ**

Солоха Ігор Володимирович

1. Тема роботи: Вплив строків сівби на урожайність зерна пшениці озимої твердої в умовах фермерського господарства «Явір» Павлоградського району Дніпропетровської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи: _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслен) _____

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх:

| Розділ | Консультант | Підпис, дата | |
|--------|---------------|----------------|------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| 1 | Економіка | | |
| 2 | Охорона праці | | |

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____ Позняк В.В.
(підпис)

Завдання прийняла до виконання _____ Солоха І.В.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | Назва етапів дипломної роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |
| 6. | | | |

Студент-дипломник _____ Солоха І.В.
(підпис)

Керівник роботи _____ Позняк В.В.
(підпис)

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| РЕФЕРАТ | 5 |
| ВСТУП | 6 |
| 1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ДОСЛІДОВАНИХ ПИТАНЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) | 8 |
| 1.1 Площа та ареал поширення пшениці озимої твердої | 8 |
| 1.2 Народногосподарське значення | 11 |
| 1.3 Морфологічні та біологічні особливості пшениці озимої твердої | 13 |
| 1.4 Роль попередників при вирощуванні пшениці озимої твердої | 21 |
| 1.5 Строки сівби твердої пшениці озимої | 25 |
| 2. УМОВИ І МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 37 |
| 2.1 Ґрунтові умови | 37 |
| 2.2 Погодні умови | 38 |
| 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ | 41 |
| 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 43 |
| 4.1 Обґрунтування строків сівби пшениці озимої твердої | 43 |
| 4.2 Вплив норми висіву насіння на підвищення врожайності зерна твердої пшениці озимої | 47 |
| 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТВЕРДОЇ | 54 |
| 6. ОХОРОНА ПРАЦІ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ЯВІР» | 56 |
| ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 61 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 62 |

РЕФЕРАТ

ТЕМА ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ: ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТВЕРДОЇ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ЯВІР» ПАВЛОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Озима пшениця є основною зерновою культурою, що вирощується в Україні, площа якої становить 6,3 млн. га. Площа твердої пшениці займає до 0,5 – 0,6 млн. га. Через недостатню кількість зерна твердої пшениці виробники макаронної та круп'яної промисловості змушені закуповувати його за кордоном, що призводить до суттєвого подорожчання продукції. Нестачу зерна твердої пшениці відшкодовують використанням зерна м'якої пшениці, це знижує якість продукції, що виробляється.

Предмет дослідження – пшениця озима тверда, строки сівби, норми висіву, урожайність зерна, елементи структури врожаю, економічна ефективність.

Дипломна робота складається із вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 67 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць. Список використаних джерел складається з 55 найменувань.

Встановлено, що при посіві 10 та 20 вересня оптимальна норма висіву повинна становити 4 млн. схожих насінин/га. Аналіз економічної ефективності вирощування твердої пшениці озимої за різних строків сівби та норм висіву показав, що найбільша рентабельність при посіві 20 вересня формується за норми висіву 4 і 5 млн. схожих насінин/га – 119,3 та 119,7 % відповідно

Ключові слова: ФГ «ЯВІР», ПШЕНИЦЯ ОЗИМА ТВЕРДА, СТРОК СІВБИ, НОРМА ВИСІВУ, ЕЛЕМЕНТИ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, УРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми досліджень. Озима пшениця є основною зерною культурою, що вирощується у в країні, площа якої становить 6,3 млн га.

Площа пшениці твердої під посівами в Україні має становити понад 300 тис. га. На даний момент вона витісняється пшеницею озимою м'якою, проте останнім часом вона збільшується за рахунок все більшого поширення сортів твердої пшениці озимої.

Найбільший ареал поширення посідає яра тверда пшениця, але вона формує у кілька разів меншу врожайність, ніж озима. Рослини твердої пшениці озимої завдяки біологічним особливостям більш продуктивні, ніж ярі форми, а за якістю не поступаються їй. Зерно твердої пшениці є незамінною сировиною для крупи, макаронів, кондитерських виробів і т.д.

Через недостатню кількість зерна твердої пшениці виробники макаронної та круп'яної промисловості змушені закуповувати його за кордоном, що призводить до суттєвого подорожчання продукції. Нестачу зерна твердої пшениці відшкодовують використанням зерна м'якої пшениці, це знижує якість продукції, що виробляється.

В останні роки селекціонерами створено нові високоврожайні сорти твердої пшениці озимої. Проте використовувана технологія фирощування на фоні клімату, що змінився, не дозволяє повністю реалізувати потенціал даної культури. Відсутність вивченості елементів технології нових сортів твердої пшениці озимої, на фоні умов вегетації, що змінилися, є одним з основних стримуючих факторів поширення даної культури та підвищення валових зборів зерна. Це визначило актуальність проведених досліджень.

Мета та завдання досліджень. Мета досліджень – розробити науково практичні та економічно обґрунтовані елементи технології вирощування твердої пшениці озимої для підвищення врожайності та якості зерна при гідротермічних умовах, що змінилися.

Досягнення поставленої мети вирішувалися такі:

– проаналізувати зміни гідротермічних умов середовища;

- вивчити вплив попередників на посівні властивості насіння, урожайність та якість зерна твердої пшениці озимої;
- обґрунтувати оптимальні терміни, норми висіву та глибину загортання насіння твердої пшениці озимої, що забезпечують отримання максимальної врожайності зерна;
- визначити найбільш економічно ефективні елементи технології вирощування пшениці озимої твердої.

Наукова новизна. Вперше на чорноземі звичайному в степовій зоні за погодних умов, що змінилися, обґрунтовано основні елементи технології вирощування пшениці озимої твердої, вивчено їх вплив, на врожайність зерна пшениці озимої твердої. В результаті досліджень встановлено: норма висіву (4 млн схожих насіння на га), термін посіву (20 вересня). Дано економічну оцінку елементів технології. Проведено аналіз погодних умов, а також вплив їх на врожайність твердої пшениці озимої.

Практична значущість роботи. На підставі отриманих даних встановлені основні елементи технології вирощування твердої пшениці озимої, що є основою економічно ефективного вирощування даної культури, що забезпечують найбільшу врожайність і якість зерна. Отримані результати дозволяють спеціалістам сільського господарства під час вирощування пшениці озимої твердої здійснювати посів у оптимальний термін з науково обґрунтованою нормою та глибиною посіву.

Використання технологічних елементів дозволяє загалом оптимізувати технологію вирощування.

1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ДОСЛІДОВАНИХ ПИТАНЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Площа та ареал поширення пшениці озимої твердої

Пшениця – один з найдавніших і найважливіших злаків, що культивуються у світі. Ареал поширення її величезний і охоплює п'ять континентів земної кулі. Вона широко вирощується від полярних широт Північної Америки та Євразії до південних меж Африки, Америки та Австралії. Площі посівів, щорічно займані пшеницею у світі, становлять 220 млн га з валовим збором зерна – понад 600 млн тонн [5] яке є основним продуктом харчування для 35% населення земної кулі [4, 7].

Серед культивованих видів пшениці у світовому землеробстві, в тому числі і в нашій країні, найбільш широко вирощуються два основних види - м'яка *T. Aestivum* і тверда (*T. Durum*) [3, 7]. Основна частина останніх представлена якими формами [5].

Тверда пшениця відома як культура з давніх часів. Ще в державах Шумер, Стародавньому Єгипті та Греції з її зерна виготовляли локшину та інші вироби [2]. На сьогоднішній день частку зерна твердої пшениці припадає близько 5 % обсягу всієї пшениці з валовим виробництвом близько 30 – 35 млн тонн на рік [1, 9, 20]. У Радянському Союзі у 1931 –1932 роках. посівна площа твердої пшениці становила 6,0 млн. га, або 50 % світової площі. У 1940 році її площа зменшилася до 4 млн. га, а в 1941 – 1945 рр. скоротилася ще більше. Однак у повоєнні роки її посіви знову стали зростати і в 1966 досягли максимуму - близько 8 млн. га, або 11,4 % від посівів всієї пшениці [16]. У 1980-х – на початку 1990-х років. площі твердої пшениці становили близько 5 млн. га. Зараз вони скоротилися вдесятеро – до 300 тис. га. Але п'ять-шість років тому показник був ще меншим – приблизно 100 тис. га. В середньому за шість років щорічний приріст посівів становив близько 5%. Збільшення пов'язані з підвищенням попиту зерно твердої пшениці із боку переробної промисловості [4, 5].

За оцінкою Національної спілки зерновиробників, посіви твердої пшениці у країні можуть становити 180 – 300 тис. га. Точні розрахунки утруднені через те, що її збір статистичної інформації про пшеницю ведеться за класифікацією «продовольча» та «фуражна», а розподіл на м'які та тверді сорти відсутня. Це не дозволяє визначити площу та врожайність даної культури.

Тверду пшеницю вирощують виходячи з попиту покупців, підприємств-переробників, які виготовляють макаронні вироби та крупи. Для задоволення їх потреб обробіток сортів твердої пшениці має бути збільшено: за одними даними, з 300 – 500 тис. тонн до 1,5 млн. тонн [4, 5], а за іншими даними, річна потреба близько 2 млн. тонн, а з урахуванням затребуваності на світовому ринку необхідно виробляти до 4 млн. тонн зерна [6]. Вирішення цього завдання полягає в розширенні посівів ярої твердої пшениці в традиційних районах її вирощування, а на півдні – у створенні та впровадженні сортів пшениці озимої твердої, які мають потенціал продуктивності, близький до сучасних сортів озимої м'якої пшениці, а за якісними показниками відповідають ДСТУ пшениці [9].

Через свої біологічні особливості, певні кліматичні умови високоякісне зерно твердої пшениці можна отримати далеко не у всіх регіонах [8]. Тому кліматичний фактор у виробництві твердої пшениці відіграє важливу роль.

З цієї причини світовим лідером виробництва твердої пшениці вважається Канада [11]. Експортне постачання твердої пшениці цієї країни становить половину всього обсягу світової торгівлі, який досягає 8 – 9 млн тонн на рік. Кліматичні умови Канади багато в чому схожі на з нашими. Це означає, що є перспектива й надалі розширювати виробництво твердої пшениці.

Ґрунтово-кліматичні умови є сприятливими для вирощування та отримання якісного зерна. Адже не випадково, з початку і до середини минулого століття вона була тут основною культурою ярої сівби, більшу частину якої становила тверда пшениця, якісне зерно якої мало великий

попит як усередині країни, так і за кордоном [2, 4, 5]. У довоєнні роки тверда пшениця (яра) була панівною культурою на Дону (1913 – 1 млн 606 тис. га, 1940 – 802 тис. га) і високо цінувалася на світовому ринку. У повоєнний період до 1950 р. площа посіву твердої пшениці склала 932 тис. га і потім почала знижуватися (1961 – 1965 рр. – 155 тис. га, 1971 – 1975 рр. – 80 тис. га, 1981-1985 рр. – 13 тис. га).

Скорочення площ твердої пшениці пов'язане з впровадженням у виробництво м'якої пшениці озимої. Основна причина такого положення – низька врожайність ярої форми твердої пшениці порівняно з м'якою озимою [10, 21]. У зв'язку з цим з 50-60-х років минулого століття розпочали і продовжують у цей час займатися створенням культури та сортів пшениці озимої твердої. Створені сорти пшениці озимої твердої за аналогією з м'якою озимою в силу своїх біологічних переваг (тривала активна вегетація, включаючи 40 – 60 днів осені та проходження етапів зав'язування, формування та наливу зерна відбувається в більш сприятливому гідротермічному режимі) виявилися більш продуктивними, ніж її ярі форми. [4, 8]. Створені сорти зберегли всі поживні та технологічні властивості зерна, що забезпечують виробництво високоякісних макаронних виробів [10].

Тверду озиму пшеницю вирощували лише у південних регіонах через низьку зимостійкість. Однак завдяки досягненням вітчизняної селекції та появі нових, більш зимостійких сортів твердої пшениці озимої з'явилася можливість вирощування її в більш північних регіонах, у тому числі в лісостепу [12].

Недостатня кількість зерна твердої пшениці для переробних заводів імпортується із зарубіжних країн, що призводить до збільшення вартості продуктів харчування, або використовують зерно м'якої пшениці (що заборонено законом у Франції, Канаді, Італії) [13].

1.2 Народногосподарське значення

Високосклоподібне зерно твердої пшениці, завдяки високому вмісту білка (від 14 до 17 %) та клейковини (вище 30 %), є єдиною сировиною для виготовлення високоякісних макаронних виробів, круп, які за своєю поживністю перевершують всі продукти дієтичного харчування в лікувальних та дитячих установах [8, 12, 14].

Зерно твердої пшениці характеризується високими поживними та технологічними властивостями (здатністю давати спеціальне крупнозернисте борошно-крупку (семоліну) [13]. Воно високоскловидне з підвищеним вмістом каротиноїдів, що надають зерну та борошну яскраво-жовтий або бурштиновий колір [12, 14], Рівень вмісту каротиноїдних пігментів, що забезпечують колір макаронних виробів, визначається переважно генотипом і мало змінюється під впливом зовнішніх умов. Вміст каротиноїдів у озимій твердої пшениці дещо вищий, ніж у ярої та вдвічі більше, ніж у м'якої [16].

Перевага твердих сортів пшениці в тому, що вони мають більший вміст клейковини і менший вміст крохмалю в порівнянні з сортами м'якої пшениці. Крім того, макаронні вироби, виготовлені з твердих сортів, мають нижчий глікемічний індекс (швидкість засвоювання організмом вуглеводів, що містяться в продукті харчування, та підвищення рівня цукру в крові) [5, 7].

Крохмальні зерна твердої пшениці дрібніші і твердіші, ніж у борошні із зерна м'якої пшениці. Поглинаючи невелику кількість води (30 – 33 %), макаронне тісто має достатню щільність, в'язкість і добре пручається розриву. Воно пружно і водночас еластично, не схильне до злипання в процесі сушіння. Ці структурно-механічні якості забезпечують технологічний процес виготовлення макаронів і виключають деформацію виробів у процесі виробництва. Таке борошно ідеально підходить для виготовлення вищих сортів макаронів, вермішелі та інших пресованих виробів, що відрізняються підвищеною лежкістю, міцністю, транспортабельністю. Вони можуть довго зберігатися, не втрачаючи смакових та поживних властивостей [16]. При цьому міцність макаронів,

виготовлених з борошна пшениці озимої твердої, при тривалому зберіганні збільшується, а з борошна м'якої пшениці знижується [17].

Макаронні вироби з борошна твердої пшениці мають високі смакові та поживні якості, мають приємний смак, довше перетравлюються і відповідно довше зберігають почуття ситості [18]. Завдяки більшій кількості глютену при варінні спагетті, пасти і т.д. із сортів твердої пшениці вони не деформуються, не розварюються, зберігають форму, не змінюють колір.

Калорійність макаронів з твердої пшениці значно нижча, ніж з м'якої пшениці (близько 350 ккал на 100 г). Вони мають хорошу збалансованість гліадину та глютеніну (2:1); містять набагато більше поживних речовин, вітамінів групи В, РР, Е; у них переважають такі елементи, як кальцій, калій, залізо, а вуглеводи насичені клітковиною, що сприяє виведенню шлаків, токсинів та солей важких металів із організму. Дієтологи відносять макарони до продуктів, що знижують ризик серцево-судинних захворювань, а також мають протиракові властивості [19]. Кількість та якість клейковини визначають переваги макаронних виробів, впливають на фізичні та механічні властивості одержуваної продукції. Харчова цінність та якість готових виробів тим краще, чим більше клейковини у борошні [8].

За поживною цінністю та легкою засвоюваністю протеїн зерна твердої пшениці наближається до білка молочного походження, що робить його незамінною сировиною у приготуванні дитячого та дієтичного харчування, а також чудовим кормом для молодняку птиці [20].

Борошно з твердої пшениці, завдяки підвищеному вмісту цукрів, амілози, високої газоутворюючої здатності, використовується як покращувач хлібопекарських якостей, поживних і смакових переваг хліба для поліпшення при додаванні її до борошна з м'якої пшениці. Суміш муки твердої та м'якої пшениці дає більший обсяг хліба. А хліб із твердої пшениці довго не черствіє [21]. З неї випікають печиво, круасани, торти, різну здобу. Народи, що мешкають на території Кавказу, з борошна твердої пшениці печуть національний хліб: лаваш, чурек, пурі, фразеда тощо.

Тверда пшениця характеризується високою скловидністю зерна (90 % і більше), яка визначає високі технологічні властивості (зерно добре піддається дробленню на крупку, вихід якої сягає 40 %) [22]. Пшенична крупа за своєю популярністю в Росії посідає третє місце, поступаючись лише гречці та рису, але вона більш доступна і в цьому її перевага. З зерна твердої пшениці виробляють високоякісні крупи, такі як Полтавська та Артек. Каші з них виходять особливого смаку, розсипчасті та не розварюються, на відміну від більш клейкої крупи з м'якої пшениці.

Інший цінний продукт, що виготовляється із зерна твердої пшениці – манна крупа. Високоякісна манна крупа "манка" повинна вироблятися лише із зерна твердої пшениці. Проте манна крупа, що пропонується у багатьох торгових центрах, здебільшого виробляється із зерна м'якої пшениці [23]. Враховуючи цінність твердої пшениці, в Італії різноманітність макаронних виробів досягає 400 найменувань, і кожен житель цієї країни з'їдає на рік до 24 кг, в Україні асортимент представлений декількома десятками найменувань, а споживання на людину становить 6-7 кг.

З наведених джерел літератури та досвіду вирощування твердої пшениці випливає, що вона є сировиною для виробництва високоякісних продуктів харчування.

1.3 Морфологічні та біологічні особливості пшениці озимої твердої

Тверда пшениця – це особливий біологічний вид із цілою низкою властивих йому особливостей. Тверда пшениця має ярі, напівозимі та озимі форми і відрізняється від м'якої пшениці за морфологічними та біологічними ознаками [24].

Тверда пшениця відповідно до систематики роду *Triticum* L є самостійним видом культурної голозерної пшениці *T. turgidum* Korn, *T. durum* Desf тетраплоїдна група ($2n= 28$) з геномом AaBb. Обидва види мають низку морфологічних відмінностей від м'якої пшениці *T. aestivum*, а також різняться

між собою [25]. У сільськогосподарському виробництві у нині перебувають сорти, які стосуються переважно різновидів *leucurum* і *horgeiforme*.

Колос у твердої пшениці найчастіше остистий, рідко безостий, щільний, призматичної, циліндричної чи пірамідальної форми. Ості зазвичай довші за колос і розташовані паралельно йому. Колоскова оболонка без вдавненості та зморшкуватості. Кіль різко окреслений, відносно широкий, іноді загнутий усередину. Колосковий стрижень закритий колосками. Зерно біле, склоподібне, часто довгасте, ребристе. На верхівці зернівки чубчик ледь помітний (слабко розвинений).

Тверда пшениця озима має ряд біологічних особливостей на окремих етапах свого розвитку, які потрібно використовувати для успішного її вирощування. Для набухання та проростання насіння пшениці озимої твердої потрібно більше часу, ніж насіння м'якої пшениці озимої. Так, якщо насіння м'якої пшениці озимої набухають і проростають при 50 – 60 % вологості ґрунту від повної польової вологоємності, то для високосклоподібного зерна пшениці озимої твердої вона повинна бути на 15 – 20 % більше [25]. За однакових умов зерно твердої пшениці проростає повільніше, порівняно з м'якою озимою. При нестачі вологи тверда пшениця більш чутлива до її дефіциту у ґрунті та сильно страждає від осінньої посухи. При посусі частина набряклого насіння пліснявіє, знижується схожість, відбувається зріджування сходів і навіть їх повна загибель.

Проростання насіння залежить значною мірою та від температури. Для проростання насіння м'якої озимої сума температур від сівби до сходів становить 120 °С, для твердої пшениці вона на 30 – 40 °С більше, тобто. дорівнює 150 – 160 °С. Оптимальною температурою для набухання та проростання насіння вважається +15...+20 °С. При низьких температурах цей процес різко уповільнюється (період «посів-схід» значно збільшується). При температурі +18...+20 °С сходи пшениці озимої твердої з'являються за 7-8 днів, а при +4...+5 °С – не раніше, ніж за 18 днів.

Залежно від терміну сівби, температури та вологості ґрунту, агрофону, глибини закладення насіння період «посів-схід» у цієї культури сильно варіює. За однакових умов набухання і проростання насіння сходи у пшениці озимої твердої з'являються на 1 – 2 дні пізніше, ніж у м'якої озимої [26], так як зерно твердої пшениці характеризується високою скловидністю, крупністю, щільнішою консистенцією і великим вмістом білка. Тому тверда пшениця озима більш вимоглива до умов посіву (оптимальний термін висіву, достатня кількість продуктивної вологи для проростання насіння, якісна підготовка ґрунту). Забарвлення першого піхвового листа (колеоптиле) може бути від безбарвного до фіолетового залежно від сорту. Сходи твердої пшениці озимої мають темно-зелене забарвлення з сизуватим відтінком і легко відрізняються від смарагдово-зеленого кольору м'якою озимою. Дане забарвлення твердої пшениці озимої краще асимілює під час яскравого сонячного освітлення. Форма куща, залежно від сорту, буває проміжною, прямостоячою. Опущення на листі твердої пшениці на відміну від м'якої відсутнє або виражене дуже слабо [27].

Через 8-9 днів після першого листка утворюється другий і навіть третій, а через 10-12 днів починається фаза кушіння, тобто. через 20-22 дні після появи сходів. Вузол кушіння у твердої пшениці озимої закладається глибше, ніж у м'якої. Озима тверда пшениця має більш тривалий період «сходи – кушіння» (на 2-4 дні), ніж м'яка озима. Оптимальна температура для кушіння $+15...+16^{\circ}\text{C}$. Нижчі температури повітря сприяють зупиненню кушіння і продовженню його лише навесні, але менш інтенсивно, ніж у м'якій озимій. У той же час при тривалій теплій осені розвиток твердої пшениці озимої йде швидше, ніж у м'якої озимої, і вона швидше проходить перший і другий етапи органогенезу.

Надалі в міру наближення зими суха сонячна відносно тепла погода (вдень до $+6...+10^{\circ}\text{C}$, а вночі до $0...+3^{\circ}\text{C}$) сприяє гарному загартуванню рослин у пізньоосінній період і грає дуже важливу роль у перезимівлі [28].

Коренева система мичкувата, розвинена слабше м'якою озимою, поступаючись їй енергії зростання і конкурентоспроможності з бур'яном, але більше, ніж у ярої твердої. Сорти твердої пшениці на різних етапах розвитку поступаються м'якою як за кількістю зародкових і вузлових коренів, так і за швидкістю їх формування, інтенсивності росту, глибині проникнення в ґрунт [29].

Тверда озима пшениця кушиться менше ніж м'яка. Кустистість на 100-200 стебел на 1 м² менша, ніж у м'якої. У озимій твердої пшениці, як загальна, так і продуктивна кустистість нижче, ніж у м'якої озимій, що позначається на її врожайності. За оптимальних умов зростання та розвитку рослин (вологість ґрунту, температура повітря, термін посіву, попередник) загальна кустистість у озимій твердої пшениці становить від 3 до 5 стебел, продуктивна – від 1,6 до 2,8 стебел [30].

Особливістю пшениці озимій твердої є дещо менша (на 10-15 днів) стадія яровизації, ніж у м'якої озимій пшениці, і ранній посів (до настання оптимальних термінів) призводить до переростання рослин, фізіологічного старіння, що різко знижує морозо- та зимостійкість [31].

Відмінною особливістю озимій твердої пшениці в силу своєї генетичної природи є дещо менша морозо- та зимостійкість у порівнянні з м'якою озимою пшеницею, що відноситься до гексаплоїдного виду (геноми А,В,Д), а тверда пшениця до тетраплоїдного виду (геноми А та В) [32].

На глибині вузла кушіння критична температура вимерзання на 1 – 2 °С вище, ніж у м'якій, але перевершує у цьому відношенні озимий ячмінь. Пов'язано це з відсутністю у твердої пшениці озимій геному D, більшою мірою відповідального за морозостійкість, ніж наявні геноми АВ. Рослини пшениці озимій твердої сильніше схильні до випирання посівів, що слабо розкустилися, при різких коливаннях температур у зимово-весняний період [33].

За останні роки спостерігається зміна погодних умов, а саме підвищення температури в період вегетації та в період спокою озимій

пшениці, а також збільшення кількості днів активної вегетації. Спостерігається скорочення кількості днів із негативними температурами. Це дозволяє зробити висновок, що останнім часом складаються сприятливі умови для перезимівлі пшениці озимої твердої і знижується ризик її вирощування як більш теплолюбної культури, що робить її перспективнішою для вирощування в сільськогосподарському виробництві [34].

Навесні, після відновлення вегетації, для інтенсивного утворення нових вузлових коренів та накопичення вегетативної маси найбільш сприятливими умовами для пшениці озимої твердої є температура повітря $+12\dots+16^{\circ}\text{C}$ та вологість ґрунту 70 – 75 % від її повної вологості [35].

Відновлення весняної вегетації у твердої пшениці озимої відбувається трохи пізніше, ніж у м'якої. Фаза виходу в трубку у неї настає на 7 – 10 днів пізніше м'якою і завдяки цьому тверда озима пшениця в окремі роки здатна «уникати» пошкодження пізніми весняними заморозками. Час виходу в трубку значною мірою залежить від погодних умов та строку сівби пшениці. У рослин, що добре розкустилися, восени цей період коротший, ніж у слабо розкустилися. Крім того, на тривалості періоду «початок весняної вегетації – вихід у трубку» позначаються також температури ґрунту та повітря, вологість ґрунту тощо. За холодної похмурої погоди цей період подовжується на 8 – 10 і більше днів. Тепла, рання весна і хороша забезпеченість рослин вологою та поживними речовинами сприяє не тільки гарному зростанню, але й швидшому їх виходу в трубку.

За сприятливих погодних умов весняної вегетації рослини твердої пшениці озимої вступають у фазу колосіння через 25 – 30 днів після виходу в трубку. За середньо багаторічними даними масове колосіння пшениці озимої твердої на півдні настає у третій декаді травня. Однак у роки з холодною весною, що затягнулася, з надмірним зволоженням міжфазний період «вихід у трубку – колосіння» у твердої пшениці подовжується і може скласти 40 – 45 днів. Озима м'яка пшениця на відміну від твердої пшениці озимої менше реагує в цей період на зміни погодних умов [36].

У фазі цвітіння тверда пшениця озима досягає максимальної площі листя, і після цього починається її зменшення. У твердій озимій пшениці площа листя протягом усєї вегетації на 19,1 та 32,4 % менша порівняно з м'якою пшеницею [37]. Фотосинтетичний потенціал (ФСП), який є сумою щоденних показників площі листя за весь період вегетації та характеризує можливість використання посівами сільськогосподарських культур сонячної енергії, у твердій озимій пшениці на 10 – 20 % нижче за м'яку. Найменші площі листя і ФСП у твердій пшениці озимої знижують накопичення біомаси за весняно-літній період порівняно з м'якою пшеницею на 0,02 – 0,51 т/га, що в кінцевому підсумку знижує її врожайність на 0,45 – 1,10 т. /га [38]. Тривалість міжфазного періоду «колосіння – цвітіння» у твердій пшениці озимої в середньому становить 4 – 7 днів і залежить як від погодних умов, так і від особливостей сорту. У зв'язку з тим, що квіткові луски у неї дещо довші та гостріші, то й щілина між ними в 1,5 – 2 рази ширша, ніж у м'якій [30]. Тому для цієї культури характерно наявність вищого відсотка відкрито квітучих квіток. Відкрите цвітіння пшениці озимої твердої сприяє появі спонтанних гібридів. У роки, коли під час цвітіння відзначається висока температура (до +30 °С і вище), що супроводжується низькою відносною вологістю повітря, зустрічається до 50 – 70% відкрито квітучих квіток [31].

Період «цвітіння – дозрівання» у пшениці озимої твердої становить 25 – 35 днів залежно від гідротермічних умов погоди та біологічних особливостей сорту, що, як правило, на 3 – 7 днів триваліше, ніж у м'якої озимої пшениці [36]. Волога погода подовжує тривалість наливу, а спекотна суха погода скорочує його. На тривалість вегетаційного періоду також впливає вологість ґрунту. Висока вологість ґрунту може збільшити період наливу та дозрівання ще на 14 днів.

Оптимальні умови для цього періоду: температура +20...+25°С та відносна вологість повітря 45 – 50 %. При різких відхиленнях від зазначених величин ці процеси можуть прискорюватися або сповільнюватися, що впливає на запилення, запліднення та зав'язуваність. Знижені температури

призводять до збільшення відсотка стерильних квіток, які не завжди перехресно запилюються, внаслідок чого спостерігається череззерниця у колосі. Високі температури з низькою відносною вологістю повітря під час наливу порушують водний баланс рослин. При цьому формується дрібніше, щупле зерно з низькою масою 1000 зерен, натурою та технологічними показниками. Сприятливими умовами, за яких біохімічні процеси в період наливу та дозрівання зерна протікають нормально, є тепла (+25...+30°C) ясна сонячна погода з невисокою вологістю повітря (30 – 40 % абсолютної вологості). Це сприяє формуванню добре виконаного зерна з високою скловидністю та хорошими макаронними та круп'яними властивостями. Повна стиглість твердої пшениці озимої, за середньомногорічними даними, відзначається з 3 по 10 липня. Довжина вегетаційного періоду «сходи - кінець воскової стиглості» у середньостиглих сортів становить 280-290 днів [39].

Пізніше настання заключних фаз вегетації твердої пшениці озимої обумовлено наступними причинами:

1. Морфологічними особливостями будови колосу: пухкий та середньої щільності колос м'якої пшениці краще продувається вітром та випаровує більше вологи, швидше відбувається накопичення сухих речовин зерном та його дозрівання завершується раніше, ніж твердої пшениці.

2. Анатомічні особливості зерна. Білкова матриця займає простір між великими та дрібними крохмальними зернами та глобулами білка. Мікроструктура клітин ендосперму зерна твердої пшениці характеризується наявністю добре розвиненої масивної білкової матриці, яка займає всі проміжки між крохмальними зернами та покриває їх суцільним шаром. Крохмальні зерна – середнього розміру. Глобул білка, дуже великих та дрібних крохмальних зерен у периферійних клітинах ендосперму немає. У цілому нині мікроструктура клітини твердої пшениці щільна, монолітна. У клітинах ендосперму борошнистого зерна м'якої пшениці білкова матриця в периферійній частині розвинена досить добре, а центральній частині вона

слабо розвинена, переривчаста, дрібні крохмальні зерна розташовані гніздами, є багато повітряних порожнин. Цим і пояснюється низька міцність та мікротвердість борошністої зернівки. Мікроструктура клітини м'якої пшениці пухка [40].

3. Генетичними (видовими та сортовими) особливостями фізіолого-біохімічних процесів, які обумовлені видовими та сортовими особливостями. Кількість та активність ферментів визначають швидкість обмінних та окисно-відновних реакцій, які у твердої пшениці менше, ніж у м'якої пшениці. Проте чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), синтезована за 1 день, у твердій більше, незважаючи на те, що фотосинтетичний потенціал протягом дня менше [41].

Особливо цінними властивостями сортів озимої твердої пшениці є висока посухостійкість та жаростійкість у період наливу та дозрівання зерна, що особливо важливо в аридних умовах її вирощування. Тверда пшениця є високою стресостійкістю в посушливих умов. У сухі роки за врожайністю та крупністю зерна озима тверда пшениця не поступається озимою м'якою і навіть перевершує її, незважаючи на те, що дозріває вона на 5 – 7 днів пізніше, тобто. коли налив зерна потрапляє під найвищий пік високих температур і суховійних явищ [42]. Це пояснюється тим, що тверда пшениця озима в порівнянні з озимою м'якою в листі містить більше води і має більшу водоутримуючу здатність, яка в процесі в'янення сприяє меншій віддачі води. Це істотно впливає на інтенсивність і спрямованість фізіологічних процесів, зростання і продуктивність рослин, а також вона має високу реакцію до водного балансу при зміні зовнішнього середовища, тобто виявляє адаптивні властивості (псухостійкість) при впливі стресу [40, 42].

Для твердих сортів пшениці характерна більш висока стійкість до бурої та жовтої ірж, борошністої роси, курної та твердої головні [41, 43], клопу-черепашці та хлібному пильцику) у порівнянні з м'якою озимою пшеницею. Однак вона більш сприйнятлива, ніж м'яка пшениця, до корневих гнил, листових плямистостей, фузаріозу, бактеріозу колосу і зерна. Перевага

озимої твердої пшениці над ярою пов'язана з її біологічними особливостями. Так, озимий тип розвитку дозволяє їй осінній період зростати, розвиватися і кущитися, формувати вегетативну масу, розвинути кореневу систему, яка у весняний період максимально використовує накопичену вологу за осінньо-зимовий, весняно-літній періоди. Завдяки більш ранньому дозріванню (на 10 – 15 днів), озима тверда пшениця менший період перебуває в умовах посухи, що відзначається з 3-ї декади червня. Урожайність пшениці озимої твердої у два і більше разів перевищує яру тверду, при цьому генетичний потенціал урожайності сучасних сортів становить 8-10 т/га, із збереженням високих якісних показників зерна [54], що робить цю культуру економічно привабливою для сільгосптоваровиробників.

В результаті проведеного літературного аналізу ми встановили, що тверда пшениця озима має біологічні особливості, які необхідно враховувати при її вирощування.

1.4 Роль попередників при вирощуванні пшениці озимої твердої

Сівозміна є основою стабільного розвитку рослинництва у країні.

Науково обґрунтоване розміщення озимої пшениці у сівозміні визначає умови зростання та розвитку рослин та відповідно забезпечує стабільну та високу врожайність зерна. Дослідами, проведеними в різних ґрунтово-кліматичних умовах, доведено, що найбільшу продуктивність сільськогосподарські культури формують за їх науково обґрунтованого чергування.

Беззмінні та повторні посіви пшениці знижують вміст загального гумусу, поглинальну здатність ґрунту, зменшують інтенсивність мікробіологічної активності ґрунту, підвищують засміченість посівів та ґрунту, призводять до накопичення хвороб та шкідників, знижують кількість елементів живлення, створюють несприятливі умови для росту та розвитку рослин та тим самим знижують продуктивність посівів.

Доцільність вирощування озимої пшениці після різних попередників доведена ще минулого століття [41, 46]. Особливо слід виділити тверду озиму пшеницю, яка належить до найбільш вимогливих до попередників культур [47].

Від вибору попередника для озимої пшениці залежать такі показники:

- 1) наявність необхідної кількості продуктивної вологи для отримання хороших сходів та вологозабезпеченості в осінній період вегетації рослин;
- 2) забезпечення рослин достатнім запасом поживних речовин, необхідних під час вегетації;
- 3) чистота поля від бур'янів, від рослинних залишків, а також збудників хвороб та шкідників;
- 4) підготовка ґрунту після збирання попередньої культури для якісного посіву озимої пшениці.

Продуктивна волога є важливою умовою для життя рослин. Її використання починається від проростання насіння та триває протягом усього вегетаційного періоду [17]. Урожайність сільськогосподарських культур перебуває у прямої залежності від вологозабезпеченості рослин. Вона є розчинником мінеральних сполук у ґрунті, які є продуктом харчування для рослин [49]. Задоволення потреби рослин у воді досягається важче, ніж в елементах живлення, тому що води споживається більше, а також зрошення менш доступне, ніж внесення добрив.

У степовій зоні нестійкого зволоження чорний пар займає особливе місце для отримання високих та стійких урожаїв пшениці озимої, так як має наявність вологи у верхньому шарі ґрунту перед посівом цієї культури. Чорний пар збільшує запаси вологи у верхньому (0 – 20 см) шарі ґрунту на 15 – 25 % порівняно з непаровими попередниками [41]. Чорний пар – гарант отримання стабільного та високого врожаю в посушливих умовах, завдяки накопиченню та утриманню продуктивної вологи у ґрунті, що забезпечує сприятливі умови зростання та розвитку озимої пшениці [41, 51]. По цьому попереднику отримують своєчасні та дружні сходи. До моменту відходу в

зиму рослини формують 3 – 5 стебел, що сприяє хорошій перезимівлі пшениці озимої. Особливо важливо кількість продуктивної вологи в ґрунті для твердої пшениці озимої в початкові періоди зростання і розвитку, так як її насіння через високу склоподібності для набухання потрібна більша кількість вологи, ніж для м'якої пшениці озимої [48]. Запаси вологи на парах визначають опади, що випадають в осінньо-зимовий та весняний періоди, а також агротехнічні прийоми, що дозволяють зберегти її на момент посіву. З настанням теплого періоду цей запас починає зменшуватись. Завдяки чорному пару, ґрунт втрачає менше вологи, ніж по непаровим попередникам, де оброблялися сільськогосподарські культури та використовували її, тому чорний пар є ефективним засобом накопичення заощадження вологи [44].

Висока міра мінералізації органічної речовини за відсутності і бур'янів у чорному пару сприяє накопиченню в ґрунті доступних форм поживних речовин. Порівняно з непаровими попередниками у орному шарі парового поля вміст оксидів азоту, фосфору, калію та інших поживних елементів збільшується у кілька разів [41].

Доступні елементи живлення у верхньому шарі – важливий фактор для розвитку пшениці озимої твердої, що має менш розвинену кореневу систему і має знижену здатність порівняно з м'якою озимою засвоювати поживні речовини з ґрунту. В результаті перерахованих факторів чорні пари дозволяють отримувати гарантований, стабільний, високий та якісний урожай зерна твердої пшениці озимої [48].

Вплив чорної пари позначається як на оброблювану у ньому культуру, а й надає вплив на інші культури сівозміни протягом кількох наступних років. Зокрема: озима пшениця, в повному обсязі використовуючи весь накопичений запас вологи, залишає його наступним культурам. Завдяки чорному пару ефективно знищується бур'яни і значно знижується епіфітотія хвороб і шкідників [41].

Пшеницю озиму розміщують як по парах, так і використовують непарові попередники, так як ефективність парів у різних зонах регіону

неоднакова. Їх найбільший агрономічний та економічний ефект проявляється у посушливій зоні та зоні недостатнього зволоження. У тих же районах, де випадає достатня кількість опадів, озимі при посіві по зайнятих парах і непаровим попередникам дають такі ж урожаї, як і по чорному пару. Тому рекомендується вирощувати тверду озиму пшеницю по пару та найкращим непаровим попередникам [46].

Попередні культури по-різному висушують коренеживий шар ґрунту. Так, наприклад, на формування 1 т зерна гороху потрібно 73 мм, а формування 1 т насіння соняшника – 167 мм продуктивної вологи [33]. Кількість продуктивної вологи у ґрунті залежить також і від терміну збирання попередньої культури. Чим раніше забирається попередник, тим більше продуктивної вологи накопичується на момент посіву озимої пшениці.

Після непарових попередників висушення коренеживаного шару ґрунту та дефіцит поживних речовин є основною причиною зниження врожайності та якості пшениці озимої твердої. Від кількості продуктивної вологи та елементів живлення на момент посіву залежить ступінь розвитку рослин з осені, що є одним із вирішальних факторів зимостійкості та величини майбутнього врожаю [48].

Одним з кращих непарових попередників пшениці озимої твердої є горох, який має цінні біологічні властивості: засвоювати азот з повітря і збагачувати їм ґрунт. Обробіток гороху також сприяє переведенню фосфору з важкодоступних ґрунтових сполук у легкодоступні форми [24, 33].

Непоганим попередником є кукурудза на силос. Хороший ефект при використанні цього попередника мають доглядові роботи в посівах кукурудзи, а також своєчасне збирання врожаю та заробка поживних залишків. Догляд за посівами кукурудзи включає обробку міжрядь і застосування гербіцидів, які очищають поля від бур'янів [41].

Після просапних попередників, таких як соняшник, кукурудза на зерно, які споживають з ґрунту велику кількість продуктивної вологи та поживних речовин, урожайність озимої пшениці поступається іншим попередникам.

При посіві пшениці озимої твердої за таким попередником, як соняшник, важко отримати стабільний і високий урожай, оскільки він сильно висушує ґрунт, виносить велику кількість поживних речовин. В умовах недостатнього зволоження при виборі даного попередника виникають складності у якісній та своєчасній обробці ґрунту. Соняшник – культура, що пізно забирається, і отримати повноцінний розвиток пшениці озимої твердої неможливо в осінній період через пізні сходи, яким недостатньо сум позитивних температур.

Колосові попередники (пшениця та ячмінь) залишають у ґрунті велику кількість поживних залишків, які є каталізатором шкідників (злакових мух, хлібної жужелиці, озимої совки, пильщика), а також хвороб. Таким чином, використання зернових колосових як попередників для твердої пшениці озимої небажано [52].

Слід зазначити, що внаслідок змін погодно-кліматичних умов (зниження кількості опадів у весняно-літній період, величині безморозного періоду, збільшення сум активних температур у період вегетації), поява ранньостиглих гібридів кукурудзи та соняшнику роль пари та непарових попередників останнім часом змінилася та вимагає додаткових вивчень, що представлено у цій роботі.

1.5 Строки сівби твердої пшениці озимої

Строки сівби є важливим елементом технології вирощування сільськогосподарських культур. Це пов'язано з тим, що він значно впливає на тривалість появи сходів і схожість, подальший ріст і розвиток рослин [17].

«Жоден з прийомів агротехніки не надає такого глибокого впливу на ріст та розвиток озимої рослини, як термін сівби та норма висіву» [33, 35]. Саме термін посіву для озимих хлібів визначає ступінь розвитку на початок

зими, зимостійкість, збереження рослин до весни і, зрештою, кількість врожаю [17].

Тривалий час оптимальний термін сівби землероби встановлювали на основі багаторічного дослідів встановлено, що оптимальна тривалість осіннього розвитку рослин озимої пшениці від посіву до припинення вегетації (перехід середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$) має становити 52 – 53 дні. Практичне використання такої методики показало, що вона не у всі роки забезпечує оптимальний розвиток і зимостійкість рослин, що пов'язано з особливостями температурного режиму осені та кліматом, що змінюється [27].

Було запропоновано розраховувати оптимальні терміни посіву озимої пшениці кожного регіону за сумою активних температур від посіву до дати переходу середньої добової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$, тобто. припинення осінньої вегетації. За цей період сума активних температур має становити 550-600 $^{\circ}\text{C}$. В основі цього методу лежить потреба рослин до сумарної кількості температур для їх оптимального розвитку до кінця осінньої вегетації. Зокрема, для періоду від посіву до набухання насіння потрібна сума температур 50 $^{\circ}\text{C}$, від набухання до появи сходів – 60-90 $^{\circ}\text{C}$, від сходів до кущіння – 220-230 $^{\circ}\text{C}$, від початку кущіння до формування 3-х пагонів – 220-230 $^{\circ}\text{C}$, підсумки посіву до формування 3-х стебел – 550-600 $^{\circ}\text{C}$. Даний спосіб дозволяє розрахувати ступінь розвитку рослин за будь-якого терміну посіву до закінчення вегетації.

Для отримання високих урожаїв необхідно створити сприятливі умови для вегетації рослин. Регулюючи терміни посіву, можна оптимізувати агрокліматичні умови для вегетації рослин, що створює найбільш сприятливі умови зростання культури.

Оптимальним терміном посіву вважається такий термін, який забезпечує отримання рослин 3-4 стебел до початку настання холодів [18, 50]. Завдяки оптимальному терміну посіву, збільшується безпека рослин [52], зростає більша кількість рослин на одиниці площі і формується потужний

асиміляційний апарат, і цим створюються умови для отримання високого врожаю. Не дотримання оптимальних термінів посіву призводить до погіршення умов вегетації і як наслідок недобору врожаю. Різні терміни посіву створюють різні агрометеорологічні умови і рослини розвиваються по-різному. При ранніх термінах сівби знижується польова схожість насіння, якщо відсутня волога і проходять провокаційні дощі, період посів - сходи тривалий, сходи з'являються нерівномірно. Достатня кількість вологи при ранньому посіві сприяє рясному кущінню рослин і переростанню, які інтенсивно витрачають запас продуктивної вологи, елементів живлення, розвиваючи потужну вегетативну масу, ушкоджуються хворобами та шкідниками, знижується морозо- та зимостійкість через переростання та слабке загартування, що призводить до врожаю.

Особливістю пшениці озимої твердої є те, що вона сильніше виявляє негативну реакцію на ранні посіви, швидше проходять фізіологічні процеси розвитку при тривалій вегетації в осінній період, ніж у м'якої озимої, незважаючи на свій уповільнений ріст. У цьому випадку рослини швидше втрачають загартування, сильніше ушкоджуються шкідниками та хворобами, у тому числі і вірусними, і частіше гинуть в осінньо-зимовий період [43, 44].

Пізні терміни посіву пшениці озимої збільшують період від сходів до кущіння, причому, чим пізніше з'являються сходи, тим триваліший цей період [39]. Через обмеженість періоду осінньої вегетації при запізнюванні з посівом рослини не встигають добре розкуситися, накопичити достатній запас поживних речовин і пройти загартування [17, 21].

У твердій пшениці озимої при пізніх термінах посіву в умовах низьких середньодобових температур високобілкове зерно швидше втрачає схожість, ніж крохмалисте зерно м'якою. У цих умовах насіння знижують польову схожість на 15 – 20 %, пізніше сходять і рослини не встигають розкуситися до настання холодів, що веде до їх зріджування або повної загибелі в суворі зими [43]. Однак при несприятливих погодних умовах, коли насіння потрапляє в сухий ґрунт і не проростає, невеликі опади, що випали, іноді

провокують їх проростання, при цьому вологи для отримання сходів буває недостатньо і різко знижується польова схожість. І тут можливі й пізні терміни посіву [49, 52].

Щоб уникнути несприятливих наслідків раннього і пізнього терміну для твердої пшениці озимої рекомендується використовувати оптимальний для зони вирощування термін посіву. До вибору термінів посіву культури твердої пшениці озимої потрібно підходити особливо уважно, враховуючи її біологічні особливості, а саме здатність до більш прискореного проходження процесу яровизації (25-35 днів залежно від сорту) і більш підвищеного температурного режиму в період появи сходів, зростання і розвитку рослин в осінній період (для появи сходів необхідно на 30-40 ° С суми добових температур більше, ніж у м'якої озимої) [48].

Враховуючи зміну погодних умов (зниження кількості опадів у весняно-літній період, підвищення середньої температури, збільшення періоду осінньої вегетації, відновлення вегетації озимих культур у зимовий період), районування нових сортів та неоднозначність наукових думок необхідні дослідження термінів посіву для твердої пшениці озимої.

Норма висіву твердої пшениці озимої

У сучасних умовах інтенсифікації технології вирощування озимих культур, спрямованих на отримання максимально можливої врожайності, важливу роль займає науково обґрунтована норма висіву насіння, від якої залежить густина стояння рослин та площа їх харчування. Правильно підібрана кількість рослин на одиницю площі створює сприятливі умови для зростання, розвитку рослин, формування більшого продуктивного стеблестою, озерненості колосу та отримання якісного зерна [46]. Величина врожаю на 50 % залежить від щільності продуктивного стеблестою, та актуальність встановлення оптимальної норми висіву – один із основних елементів технології вирощування [35].

Кількість висіяного насіння у колосових зернових культур не визначає густоти стеблестої, так як завдяки куцїнню ця величина змінюється.

Величина продуктивного стеблестого озимої пшениці залежить не тільки від норми висіву, а й від продуктивного кущіння рослин. Посіви з низькою нормою висіву кущі сильніше, збільшуючи кількість стебел, кількість яких буває рівним при густому посіві [45].

В даний час не склалося єдиної думки про роль кущіння у формуванні продуктивного стеблестого, особливо за умови постійно вдосконалюється сортового складу, що сприяє підвищенню врожайності за рахунок різних елементів структури врожаю.

На думку одних учених, урожайність озимих формується завдяки гарному кущенню, якому сприяє низька норма висіву. Завдяки кущінню формується 33-54% продуктивних стебел [15, 20, 29]. Зі збільшенням норми висіву насіння кількість стебел, що формуються в результаті кущіння, знижується, а при зменшенні норми висіву коефіцієнт кущіння збільшується [33, 39]. Але, на думку інших авторів, врожайність озимих формується з допомогою продуктивності головних пагонів за високої норми висіву.

Одні дослідники розглядають кущіння як небажане явище, особливо в посушливих районах. Вони вважають, що на утворення вторинних стебел витрачається багато води та поживних речовин, через що погіршується постачання ними основних стебел. При цьому врожай із вторинних стебел недостатній, щоб відшкодувати недобір зерна головних стебел.

Інші дослідники [10] вважають, що при гарному кущінні, завдяки збільшенню листостеблової маси, формується більша кількість органічної речовини, яка використовується для формування зерна. Бічні стебла здатні формувати до 30 – 50 % урожаю зерна, на зріджених посівах – до 60 – 70 %. Проте сильне кущіння може призвести до вилягання, особливо за вологих умов і, як наслідок, знизити врожайність та якість продукції [53]

При кущінні рослин відбувається загущення посівів і знижується продуктивність колоса, але при цьому збільшується на одиницю площі продуктивний стеблестого і, як наслідок, підвищується врожайність.

Всіх дослідників об'єднує одна мета – забезпечити оптимальну кількість рослин та стебел на одиниці площі посіву. А відсутність єдиної думки вчених пов'язано з впливом різних факторів на норму висіву, таких як погодно-кліматичні умови, рівень агрофону, попередники, кількість продуктивної вологи, терміни посіву, особливості сортів [21, 22, 31].

Завдяки хорошим агротехнічним умовам, норму висіву можна знижувати, і навпаки, чим вони гірші, тим норма висіву має бути вищою. Так, по чорному пару норма висіву має бути 4 млн схожих насіння/га, за кращими непаровими попередниками – 5 млн схожих насіння/га, а за просапними попередниками – 5 – 7 млн схожих насіння/га. При посіві в добре зволожений ґрунт у оптимальні терміни посіву норму висіву можна зменшити, а за пізніх термінів при недостатньому зволоженні ґрунту норма збільшується [7].

При ранніх термінах посіву створюється тривалий період осінньої вегетації, рослини добре кущі і формують більший урожай при знижених нормах висіву.

При пізніх термінах посіву знижується польова схожість, зменшуються коефіцієнт кущення і морозо-зимостійкість рослин, тому норму висіву збільшують [19].

Норма висіву також залежить від рівня агрофону. Так, чим якісніше підготовлений ґрунт, добре забезпечений поживними речовинами та вологою, доступними для рослин, тим нижча норма висіву насіння озимої пшениці. Це створює сприятливі умови для продуктивного кушіння. Загущення в даних умовах створює передумову до підвищеної кількості стебел, рослини слабо забезпечені світлом через взаємне затемнення, і в результаті це викличе витягнутість міжвузлів та їх раннє вилягання, а також зменшення асимілюючої поверхні листя, низький розвиток коріння. Усе це призводить до зниження врожаю. І, навпаки, низький рівень агрофону створює передумову збільшення норми висіву. З погіршенням умов розвитку рослини знижують кущистість і формують продуктивний стеблестої,

знижують врожайність, що більшою мірою залежить від густоти рослин або від норми висіву.

Дослідники вважають, що норму висіву потрібно збільшувати при хорошому забезпеченні доступними елементами живлення та водою. Це створює сприятливі умови вегетації для забезпечення елементів живлення більшої кількості рослин і в результаті збільшує врожайність з одиниці площі [4, 48, 51].

Норма висіву насіння повинна враховуватися залежно від особливостей сорту, що вирощується. Кожен сорт має свою оптимальну густоту стеблестою, яка залежить від кущистості, розвитку кореневої системи, енергії розвитку, висоти рослин, скоростиглості. Сорти, що володіють високим ступенем кущіння, формують урожай при низьких нормах висіву, а у сортів з невеликим коефіцієнтом кущіння більший урожай можна отримати лише при збільшенні норми висіву. Вирощування сорту має враховувати умови його зростання, так як тільки за сприятливих умов вегетації можна отримати добре кущіння при зниженні норми висіву, що економить насінневий матеріал, знижує витрати на протравлення і покращує екологічну обстановку [47]. Тільки науково обґрунтована норма висіву дозволяє підвищити продуктивність культури та реалізувати повніше її потенціал, а також знизити витрати на її вирощування [32].

Для пшениці озимої твердої оптимальною нормою висіву при хорошому зволоженні посівного шару ґрунту вважається 3 млн схожого насіння на га [47, 52]. При недостатній вологозабезпеченості норму висіву слід збільшувати до 4-5 млн. схожого насіння на 1 га. Вивчення норм посіву твердої пшениці озимої в республіці Калмикія показало, що вона не реагує на зміни кількості висіву насіння [16].

В умовах республіки Дагестан тверда озима пшениця не збільшує врожайність, якщо норма висіву вище 5 млн схожих насіння на 1 га, а якщо норма висіву менша за цю величину, то врожайність істотно знижується, при цьому підвищується якість [33].

Аналізуючи проведені раніше дослідження, необхідно відзначити, по-перше, незначну кількість досліджень з культури пшениці озимої твердої, а також неоднозначність думок щодо норм висіву обґрунтовують актуальність вивчення виявлення біологічних особливостей у рослин, що впливають на врожайність нових сортів.

Обробіток ґрунту для озимої пшениці

Основна обробка – це найглибша суцільна обробка ґрунту під певну культуру, що істотно змінює складання більшої частини орного шару. Її виконують різними способами, під якими розуміють вплив на ґрунт робочими органами ґрунтообробних машин та знарядь з метою зміни щільності складання або взаємного переміщення шарів чи генетичних горизонтів.

Спосіб обробки ґрунту – ступінь та характер впливу робочими органами ґрунтообробних знарядь на профіль ґрунту у вертикальному напрямку:

- безвідвальний (без зміни розташування генетичних горизонтів);
- відвальний (повне або часткове обертання оброблюваного шару);
- роторний (вплив на ґрунт обертовими робочими органами ґрунтообробних знарядь та машин);
- комбінований (різні поєднання відвального, безвідвального та роторного способів обробки).

Залежно від основної обробки ґрунту існують такі прийоми обробки ґрунту: оранка, безвідвальне розпушування, глибока плоскорізна обробка, фрезерування, чизелювання та ін; спеціальні прийоми – двоярусна, триярусна, плантажна оранка, щілини, ротування та ін. [41].

Відвальне оранка – прийом основного вирощування ґрунту, що забезпечує часткове перемішування та розпушування ґрунту, а також створення оптимальної щільності кореневмісного шару ґрунту для більшості сільськогосподарських культур. Оптимальні умови для зростання та розвитку

рослин на чорноземі складаються при щільності додавання $1,1 - 1,2 \text{ г/см}^3$ [25]. У добре окультуреному ґрунті складаються сприятливі умови для проникнення коренів у глибші горизонти та висока потенційна можливість створення врожаю рослинам із добре розвиненою кореневою системою. Найбільша маса кореневої системи протягом усього вегетаційного періоду формується при застосуванні у сівозміні відвальної та відвально-безвідвальної систем вирощування ґрунту [16].

Обробіток ґрунту впливає на глибину проникнення коренів, розвиток кореневої системи та, як наслідок, величину надземної маси рослин пшениці [41].

Відвальна обробка ґрунту впливає на накопичення продуктивної вологи у ґрунті, а також забезпечує гарне загортання добрив у ґрунт та сприяє тому, щоб у період вегетації добрива знаходилися у шарі ґрунту, де гарантовано є доступна волога, та рослини добре забезпечені елементами живлення.

Найкращим способом основного вирощування ґрунту під озиму пшеницю за паровими попередниками є оранка на глибину 20 – 22 см, а безвідвальна обробка та дрібні обробки дисковими знаряддями призводять до зниження економічної ефективності вирощування озимої пшениці [18, 42]. Аналогічні результати було отримано та інші дослідниками.

Завдяки оранці знижується інфікований фон патогенів різних хвороб та шкідників озимої пшениці, а також кількість бур'янів.

Відвальна оранка сприятливо позначається на фізико-хімічних властивостях оброблюваного шару ґрунту, надаючи йому пухкий комкуватий стан, завдяки якому покращується повітряний і водний режими. Аерація ґрунту активізує мікробіологічну активність ґрунту та сприяє накопиченню доступних елементів живлення для рослин.

Відвальна оранка – це енергоємний технологічний прийом, за якого витрачається велика кількість ПММ [30, 54, 55], а також суттєво

погіршуються фізичні та хімічні властивості ґрунту, особливо в посушливих умовах.

Накопичення елементів живлення відбувається внаслідок мінералізації гумусу та зниження органічної речовини. Зменшення гумусу при відвальному оранці відбувається не тільки за рахунок його мінералізації, але і в результаті водної та вітрової ерозії ґрунтів, схильних переважно після відвального оранці.

Для боротьби з ерозією використовують безвідвальні обробки ґрунту із збереженням стерні, що підтверджено даними багатьох дослідників. Безвідвальна обробка покращує структуру ґрунту та збільшує вміст у ній агрономічно цінних водостійких агрегатів, а також сприяють зниженню витрат у порівнянні з відвальним оранкою. За іншими даними, систематична плоскорізна обробка ґрунту збільшує собівартість та знижує рентабельність [14].

Неприпустимо шаблонне використання основного вирощування ґрунту. Її вибір повинен ґрунтуватися на погодних умовах. Плоскорізна обробка висушеного ґрунту значно підвищує витрату палива та збільшує тяговий опір при виконанні обробки [34]. Безвідвальні глибокі обробітки ґрунту сприяють не тільки захисту від ерозії, а й накопиченню продуктивної вологи в ґрунті. Більше накопичення вологи при безвідвальних обробках відбувається за рахунок збереження стерні та підвищення водопроникності ґрунту порівняно із оранкою [38].

Існує й інша думка, що істотних відмінностей щодо вологонакопичення при використанні різних систем вирощування ґрунту немає [14, 25]. Залежно від глибини вирощування ґрунту різними знаряддями розрізняють поверхневу (на глибину до 8 см) та дрібну обробку ґрунту (на глибину від 8 до 16 см), які носять загальну назву мінімальні та виконуються як плоскорізними, лемішними, так і дисковими знаряддями [41]. Дані обробки ще називають ресурсозберігаючими, так як зменшення глибини обробки сприяє зменшенню витрати пального, витрат праці та часу на підготовку

ґрунту. У посушливих умовах під пшеницю озиму після колосових, бобових, просапних, зайнятої пари необхідно використовувати мінімальні обробки ґрунту (8 – 12 см), так як поверхнева та дрібна обробка ґрунту виключають утворення глибистості, скорочують терміни підготовки ґрунту до проведення осінньої сівби, сприяють кращому збереженню вологи до отримання своєчасних та дружних сходів, а також гарному розвитку озимих рослин з осені та, як наслідок, кращій їхній перезимівлі. Можливість мінімізації вирощування ґрунту на чорноземах звичайних та південних пояснюється щільністю складання, яка оптимально підходить для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Мінімальні обробки сприятливо впливають на зростання та розвиток рослин озимої пшениці, а також на рівень урожайності. Це хороша пристосованість даної культури до безотвальних і мінімальних обробок [16].

Озима пшениця добре чуйна на ущільнення ґрунту, а ущільнення сприяє підтягуванню ґрунтової вологи до коренеживаного шару та покращує його вологозабезпеченість. В результаті це сприяє більш дружній та своєчасній появі сходів і надалі проявляється на підвищенні врожайності. Дуже важливим моментом є створення величини об'ємної маси ґрунту, який має бути не більше 1,2 г/см³. Збільшення цієї щільності негативно б'є по розвитку рослин та врожайності. Мінімальна обробка не виключає ряд недоліків, а саме переущільнення ґрунту, що сприяє збільшенню водної та вітрової ерозії, а також знижує її біологічну активність і підвищує засміченість посів, а також збільшує накопичення хвороб та шкідників.

Зрештою, мінімальна обробка знижує врожайність сільськогосподарських культур.

Нульова технологія полягає в прямому посіві, без попередньої обробки ґрунту, тобто. проведення посіву по стерні попередньої культури.

Завдяки нульовій технології відсутнє втручання у ґрунтоутворюючі процеси, а з економічної точки зору зменшується витрата палива та збільшується продуктивність праці.

Нульова технологія по-різному впливає врожайність сільськогосподарських культур. Деякі автори вказують на зменшення врожайності, інші наводять дані про збільшення врожайності.

Питання вивчення основної обробки ґрунту залишається відкритим, так як кожен із використовуваних способів має як позитивні, і негативні боки, у своїй вчені не дійшли спільної думки. Основна обробка ґрунту є актуальним питанням для пшениці озимої твердої, на яку дослідження не проводилися.

2. УМОВИ І МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтові умови

Дослідження проводили з 2020 до 2021 року на полях господарства, що знаходиться в східній частині області.

Ґрунт – чорнозем звичайний, короткочасно промерзає. Гранулометричний склад їх важкосуглинистий, причому глинисті різновиди переважають. Ґрунтоутворюючі породи – лесоподібні суглинки. Ґрунтам характерно нещільне залягання, висока карбонатність, наявність звичайних для чорноземів форм карбонатних новоутворень.

Чорнозем звичайний зони досліджень утворився в результаті впливу дернового процесу, що протікає під трав'янистою рослинністю степів. Характерною рисою чорнозему звичайного є накопичення великої кількості стійких гумусових з'єднань, значна потужність гумусового горизонту. Ґрунти дослідної ділянки мають гумусовий горизонт (A+B₁), потужністю в середньому 0,55 м. Закипання від соляної кислоти (HCl) з 0,45 м, виділення карбонатів з 0,7-0,75 м. вміст гумусу в орному шарі в середньому становить 6,5%.

Структура чорнозему звичайного комкувато-зерниста. Гранулометричний склад важкосуглинистий. Зміст фізичної глини (частинок діаметром менше 0,01 мм) в орному шарі становить 60 – 65 %. Реакція ґрунтового середовища у верхніх шарах ґрунту становить 6,7 – 7,1.

Вміст нітратного азоту в чорноземі звичайному степовій зони Саратовського Правобережжя становить 20 – 30 мг/кг ґрунту, гідролізуемого азоту за Тюріним та Коновою – 30 – 47 мг/кг, рухомого фосфору – 80 – 120 мг/кг, обмінного калію – 140-180 мг/кг ґрунту (за Чирікова). По більшості мікроелементів вміст середній, але по бору, цинку, молібдену та кобальту - низьке.

Чорнозем звичайний має високу поглинальну здатність. Сума обмінних основ у гумусовому горизонті становить 30,7 – 38,2 мг-екв. на 100 г ґрунту. У

складі обмінних основ переважають катіони кальцію – 76 – 80 %, частку магнію припадає 17 – 23 % від суми поглинених основ. По сухому залишку ґрунту незасолені.

Щільність складання ґрунту в орному горизонті чорнозему звичайного степової зони коливається в межах 1,20 – 1,25 т/м³, у підорному – 1,25-1,30 т/м³, на глибині 1,0 м зростає до 1,5 т/м³, але в двометровій позначці - до 1,6 т/м³. Найменша вологемність у шарі 0 – 30 см дорівнює 26 – 28 % від маси сухого ґрунту; у шарі 30 – 50 см – 23 – 26 %, а у глибших шарах вона стабілізується не більше 20 – 21 %. Вологість стійкого в'янення змінюється за шарами від 8 до 10%. Агрономічно цінна структура становить 58 – 60 %, а водостійкість структури – 51 – 53 % шарі 0 – 20 см та 32 – 33% у шарі 30 – 40 см.

2.2 Погодні умови

Кліматичні господарства мають характерні особливості, що пояснюється, з одного боку – впливом континентального клімату поблизу прилеглих районів, з іншого – ефектом впливу зональності.

Залежно від року зона досліджень має нестійкі умови зволоження – у результаті і нерівномірність випадання протягом року опадів. Відповідно до середньобогаторічних спостережень сума опадів за рік становить 450 – 500 мм, у т. ч. протягом активного вегетаційного періоду рослин – 310 – 350 мм. Гідротермічний коефіцієнт знаходиться у межах 1,1 – 1,3. Протягом активного періоду вегетації рослин загальна сума температур становить 2800-3200 °С. Середньомісячна температура повітря у липні становить 23,9 °С, у найхолоднішому – січні – -8 °С.

За багаторічними спостереженнями зима характеризується як нестійка, її тривалість 85 – 110 днів. Взимку неодноразово мають місце періоди з відлигами, у зв'язку з чим загальна висота снігового покриву не переходить межу в 10 – 12 см. Протягом зимового періоду східні вітри переважають.

Таблиця 1 Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °С
(дані метеостанції фермерського господарства «Явір»)

| Рік | Місяці | | | | | | | | | | | | Середня за рік |
|---------------------|--------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Середня багаторічна | -6,4 | -5,0 | -0,8 | 8,5 | 15,5 | 19,5 | 21,7 | 20,7 | 15,7 | 8,5 | 1,7 | -3,7 | 8,6 |
| 2020 р. | -6,7 | -6,6 | -1,5 | 7,4 | 12,3 | 18,2 | 26,1 | 22,9 | 16,8 | 12,7 | 3,3 | -4,1 | 8,4 |
| 2021 р. | -5,9 | -6,8 | -1,7 | 5,6 | 14,5 | 17,5 | 23,4 | 20,3 | 14,2 | 10,1 | 1,9 | 0,8 | 7,9 |

На початку першого весняного місяця відзначається схід снігового покриву; з кінця березня до початку квітня вегетаційний період відновлюється. До кінця квітня – початку травня ґрунт прогрівається до температури 8 – 12 °С. Середня температура за добу переходить через позначку +5 °С, у більшості випадків: навесні – на початку квітня, восени – у другій декаді листопада. На стаціонарі літо досить спекотне, найбільша температура може досягати значень +37 °С та вище. Кількість днів з високими температурами становить 40. Підвищений температурний режим теплої періоду викликають збільшення випаровуваності, що перевищує загальну суму випадають опадів. У липні-серпні відносна вологість повітря знижується до 62 – 59%, що негативно позначається згодом на зростанні та розвитку сільськогосподарських культур.

Таблиця 2 Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм
(дані метеостанції фермерського господарства «Явір»)

| Рік | Місяці | | | | | | | | | | | | Середня за рік |
|---------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|----|-----|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Середня багаторічна | 36,0 | 28,1 | 31,2 | 35,1 | 47,0 | 66,5 | 54,2 | 40,0 | 3,1 | 36, | 39 | 3,9 | 479 |
| 2020р. | 35 | 36 | 37 | 38 | 48 | 57 | 55 | 36 | 3 | 36 | 43 | 4 | 467 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|----|---|-----|
| | | | | | | | | | 6 | | , | 3 | |
| 2021р. | 34 | 35 | 35 | 34 | 46 | 67 | 53 | 48 | 3 1 | 32 | 39 | | 470 |

Вологи у ґрунті накопичується в основному за рахунок опадів, що випадають у холодний період року, цьому сприяють такі явища взимку, як промерзання ґрунту на невелику глибину, невисоке випаровування та часті відлиги.

До позитивних аспектів клімату території господарства відносяться висока сума позитивних температур і як результат тривалий вегетаційний період рослин, негативним – нерівномірне в залежності від пори року випадання опадів та їх зливовий характер, часті відлиги і, як наслідок – сильно нестійкий сніговий покрив та посухи. В цілому, кліматичні умови сприятливі для обробітку районованих сортів пшениці озимої твердої.

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ

Польові дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Технологія вирощування твердої озимої пшениці була загальноприйнятою для пшениці озимої згідно зі схемами проведення дослідів.

Посів у дослідіх проводили в досліджувані терміни елітним насінням сівалкою. Польові досліді закладали відповідно до методики польового дослідіу. Грунтові проби відбирали буром Некрасова з трьох свердловин на ділянці на глибину до 100 см, через кожні 10 см у динаміці за основними фазами розвитку рослин. У відібраних пробах визначали вологість ґрунту ваговим методом

Для визначення показників інтенсивності початкового проростання насіння застосовували метод, заснований на морфологічній оцінці ступеня розвитку проростків. Енергія проростання та лабораторну схожість визначали згідно з методикою.

Вилягання посівів враховували згідно з методикою П. В. Дацюк В. Г. Сичов, О. А. Шаповал, І. П. Можарова та В.Ф. Мойсейченко. Фенологічні спостереження, структуру врожаю, густоту та висоту рослин, довжину колосу визначали відповідно до «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур».

Збирання ділянок проводили при настанні повної стиглості зерна з вологістю не вище 14 %, суцільним методом обліку врожаю. Отриманий врожай очищали та перераховували на 14 % вологість.

Польові дослідження технологічних елементів вирощування твердої озимої пшениці проводили у дослідіх у період з 2020 по 2021 рр. Схема польових дослідів наведена у таблиці 3

Таблиця 3. Схема польового дослід з вивчення впливу строків посіву та норм висіву за попередником чорний пар на врожайність твердої озимої пшениці

| Строки сівби (фактор А) | Норми висіву (фактор В) |
|-------------------------|----------------------------|
| 10 вересня | 3 млн. схожих насінин / га |
| 20 вересня | 4 млн. схожих насінин / га |
| 30 вересня | 5 млн. схожих насінин / га |
| 10 жовтня | |

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Обґрунтування строків сівби пшениці озимої твердої

Обґрунтуванням строків сівби озимих культур займалися багато дослідників, які вказували на важливість дотримання оптимальних термінів посіву. Посів у оптимальні строки забезпечує отримання максимальної врожайності без додаткових витрат. При вирощуванні твердої пшениці озимої більшість сільгосптоваровиробників орієнтуються на оптимальні терміни посіву м'якої пшениці озимої, так як для твердої пшениці озимої рекомендації відсутні. Тому актуальність вивчення термінів посіву становить науковий та виробничий інтерес.

Строк сівби залежить від багатьох факторів, основні з яких:

попередники;

рівень агрофону;

норми висіву тощо.

Вивчення строків сівби за попередниками чорний пар, сидеральний пар, горох та соняшник показало, що різні строки сівби змінюють умови осінньої вегетації пшениці озимої твердої. Використання різних попередників впливає на тривалість появи сходів і відповідно на тривалість періоду вегетації в осінній період та створює різні умови росту та розвитку у початкові періоди вегетації рослин.

По попереднику чорний пар щодо строків сівби мінімальну кількість днів від посіву до появи сходів твердої озимої пшениці було встановлено за її посіві 20 і 30 вересня, тобто. 21 та 22 дні від посіву. За даних строків сівби сходи з'являлися 11 жовтня та 22 жовтня (таблиця 4).

Максимальну тривалість періоду «посів – сходи» встановлено при терміні сівби 10 вересня (27 днів від посіву). У зв'язку з раннім строком сівби

тривалість осінньої вегетації у рослин, що з'явилися, була максимальна і склала 41 день.

Таблиця 4. Умови осінньої вегетації різних строків сівби пшениці озимої твердої за попередником чорний пар

| Строк сівби | Дата повних сходів | Тривалість періоду сівба – сходи, доби | Дата припинення осінньої вегетації | Тривалість періоду сходи–припинення осінньої вегетації, доби | Сума позитивних температур періоду сходи-припинення вегетації | Сума активних температур періоду сходи–припинення вегетації | Сума опадів періоду сходи – припинення осінньої вегетації |
|-------------|--------------------|--|------------------------------------|--|---|---|---|
| 10 вересня | 7.10 | 27 | 16.11 | 41 | 380,4 | 242,9 | 63,3 |
| 20 вересня | 11.10 | 21 | 16.11 | 36 | 302,6 | 170,9 | 57,6 |
| 30 вересня | 22.10 | 22 | 16.11 | 26 | 190,4 | 87,0 | 36,9 |
| 10 жовтня | 4.11 | 25 | 16.11 | 13 | 97,7 | 35,6 | 17,3 |

Тривалість періоду від посіву до сходів при сівбі 10 жовтня дорівнює 25 днів, що на два дні менше, ніж при сівбі 10 вересня. Дата появи сходів припадала на 4 листопада, що сприяло мінімальному терміну періоду осінньої вегетації 12 днів.

Встановлено, що при ранньому терміні сівби період появи сходів збільшувався через нестачу продуктивної вологи в посівному шарі у ґрунті, то при пізньому терміні сівби стримуючим фактором є недостатня кількість позитивних температур.

При сівбі твердої озимої пшениці 20 та 30 вересня за попередником чорний пар період сходи – припинення осінньої вегетації становив у середньому 36 та 26 днів відповідно.

Багато авторів у своїх дослідженнях вказують, що для проростання насіння твердої пшениці потрібна велика сума позитивних температур, і тому

їх сходи з'являються трохи пізніше м'якої пшениці. Ці дані були підтверджені в наших дослідженнях, де сходи твердої пшениці озимої з'являлися на 1-2 дні пізніше, ніж сходи м'якої озимої пшениці.

Припиненням періоду вегетації для пшениці озимої вважається зниження середньодобової температури нижче +5 °С. У середньому за останні шість років дата припинення вегетації припадала на 16 листопада, що на вісім днів триваліша порівняно з раніше отриманими даними, де дата припинення вегетації була 8 листопада.

Збільшення тривалості осінньої вегетації пов'язане із підвищенням середньодобових температур осіннього періоду. Збільшення термінів осінньої вегетації сприятливо позначається на розвитку озимих культур і сприяє підвищенню врожайності твердої пшениці озимої.

Виходячи з попередніх досліджень та отриманих нами даних, встановлено, що в результаті підвищення температур збільшується період вегетації озимих культур, що створює передумови до хорошого розвитку твердої пшениці озимої і навесні, а також кращої її виживаності в зимовий період. Це особливо важливо для твердої озимої пшениці, яка більш теплолюбна культура, ніж м'яка пшениця. В результаті погодних умов, що сприятливо складаються, знижується ризик її вирощування, і вона стає більш привабливою культурою для сільськогосподарського виробництва.

Пшениця озима від сходів до припинення осінньої вегетації має накопичувати суму активних температур від 500 до 5800 °С, у своїй тривалість періоду «сходи – кінець осінньої вегетації» має становити від 45 до 55 днів.

У проведених нами дослідженнях відповідність цим критеріям за сумою активних температур не було встановлено. Сума активних температур була меншою і складала залежно від терміну посіву від 0 до 447,8 °С. У середньому за тривалістю вегетації за роки досліджень цей період був також

меншим за встановлені норми. Проте деякі роки тривалість періоду від сходів до припинення осінньої вегетації відповідала встановленим критеріям для озимої пшениці. У 2013 та 2017 роках за попередником чорна пара, завдяки достатній вологозабезпеченості посівного шару продуктивною вологою, були отримані своєчасні сходи твердої озимої пшениці при посіві 20 вересня, а тривалість осінньої вегетації склала 46 та 4.

Упродовж років досліджень встановлено, що з фази сходів до припинення осінньої вегетації сума позитивних температур зменшувалася з раннього терміну посіву (10 вересня) до пізнього терміну (10 жовтня) з 380,4 до 97,70С.

Аналогічно встановлено зменшення суми активних температур (більше 10 °С). За попередником чорний пар рослини твердої пшениці озимої, що зійшла при сівбі 10 вересня, від сходів до припинення вегетації були в середньому за роки досліджень забезпечені сумою активних температур 242,9 °С; при сівбі 20 вересня - 170,9 °С; 30 вересня – 87,0 °С; 10 жовтня – 35,6 °С замість необхідних 500-580 °С. Таким чином, рослини, що зійшли при сівбі 10 вересня, забезпечені активними температурами порівняно з рекомендованими нормами на 41,9-48,6 %, 20 вересня - на 29,5-34,2 %, 30 вересня - на 15,0-17,4 % та 10 жовтня – на 6,1-7,1 %.

Мінімальна забезпеченість опадами рослин від сходів до припинення вегетації встановлено при сівбі 10 жовтня. Кількість опадів від сходів до припинення вегетації становило даний термін посіву 17,3 мм, що значно менше, ніж в інших термінів посіву. При посіві 30 вересня кількість опадів, що випали в період, що вивчається, склало 36,9 мм, при посіві 20 вересня - 57,6 мм, а при посіві 10 вересня в період осінньої вегетації даного терміну випало 63,3 мм.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що найбільша врожайність твердої пшениці озимої за всіма попередниками формувалася

при посіві 10, 20 і 30 вересня. Таким чином, для отримання максимальної врожайності тверду пшеницю озиму як більш теплолюбну культуру при достатньому зволоженні слід сіяти за 10 днів до рекомендованого оптимального терміну посіву. Якщо в посівному шарі відсутня волога, то сівбу слід почати при настанні оптимальних термінів посіву, рекомендованих для зони обробітку. Недотримання термінів посіву призводить до суттєвого зниження врожайності.

4.2 Вплив норми висіву насіння на підвищення врожайності зерна твердої пшениці озимої

Вирощування озимої пшениці спрямоване на отримання найбільшого врожаю з одиниці площі, яка залежить, у тому числі від одного з важливих елементів технології – норми висіву насіння. Оптимальна норма висіву спочатку формує густоту рослин та площу їх харчування для створення сприятливих умов росту та розвитку рослин, формування продуктивного стеблестою та озерненості колосу.

Використання рекомендованої норми висіву дозволяє формувати продуктивний стеблестій, від якого на 50% залежить врожайність.

Норма висіву для озимих культур залежить від багатьох факторів, таких як погодно-кліматичні умови, що складаються, вибір попередників, термінів посіву і т.д. Вивчення норм висіву твердої пшениці озимої в різних зонах показало неоднозначність отриманих даних. Норма висіву твердої озимої пшениці варіює від 3 до 5 млн схожих насіння/га.

За попередником чорний пар нами було вивчено три норми висіву: 3, 4 та 5 млн. схожих насіння/га. Ці норми було взято із «Зональних систем землеробства» для м'якої озимої пшениці.

При строці посіву 10 та 20 вересня достовірної різниці в отриманій урожайності між нормами висіву не було встановлено, і величина

врожайності перебувала на рівні від 5,94 до 6,07 т/га (таблиця 5.). При цьому наголошувалося на тенденції зростання врожайності при збільшенні норми висіву від 3 до 5 млн. схожих насіння/га як при посіві 10 вересня (від 5,97 до 6,12 т/га), так і при посіві 20 вересня (від 5,98 до 6,17 т/га).

Таблиця 5. Врожайність твердої озимої пшениці залежно від строків посіву та норм висіву за попередником чорний пар, т/га

| Норма висіву, млн. схожих насінин/га (фактор В) | Строк сівби (фактор А) | | | | НІР _{0,05} (А) |
|--|------------------------|------------|------------|-----------|----------------------------|
| | 10 вересня | 20 вересня | 30 вересня | 10 жовтня | |
| 3 | 5,97 | 5,98 | 5,66 | 4,68 | 0,30 |
| 4 | 6,08 | 6,12 | 5,81 | 4,84 | 0,29 |
| 5 | 6,12 | 6,17 | 5,95 | 5,11 | 0,28 |
| НІР _{0,05} (В) | 0,22 | 0,21 | 0,20 | 0,24 | - |
| НІР _{0,05} – 0,24. Вплив фактора А (строк сівби) – 89,5%, вплив фактора В (норма висіву) – 1,7%. Взаємодія АВ – 2,0%. | | | | | |

Згідно з дисперсійним аналізом посів 10 і 20 вересня при нормі висіву 3 млн. схожих насіння/га рослини твердої озимої пшениці сприяли гарному кущенню та формуванню врожайності не менше, ніж при посіві з нормою 5 млн. схожих насіння/га.

При посіві твердої озимої пшениці 30 вересня норми висіву 3 та 4 млн. схожих насіння/га знижували врожайність порівняно з посівом 20 вересня на 0,32 та 0,31 т/га відповідно (НІР_{0,05}=0,30). Посів 30 вересня з нормою висіву 3 млн. схожих насіння/га (5,66 т/га) забезпечував ідентичну врожайність при висіві 4 млн. схожих насіння/га (5,81 т/га), але значно нижчий, ніж при сівбі 5 млн. схожих насіння/га (5,95 т/га) (НІР_{0,05} = 0,20). У свою чергу, між урожайністю з нормами висіву 4 та 5 млн схожих насіння/га за даного терміну посіву достовірної різниці не встановлено.

Під час посіву 10 жовтня спостерігається зниження врожайності за всіма нормами висіву порівняно з іншими термінами посіву від 14,1 до 21,6 %. Урожайність при використанні норм висіву 3 та 4 млн. схожих насіння/га була на одному рівні та становила 4,68 та 4,84 т/га ($HP0,05=0,24$). Найбільша врожайність при даному терміні посіву була зафіксована за норми висіву 5 млн. схожих насіння/га та становила 5,11 т/га.

В результаті проведених досліджень з вивчення норм висіву при різних термінах посіву за попередником чорний пар у твердій озимій пшениці було встановлено, що при посіві 10 і 20 вересня оптимальна норма висіву повинна становити 3 млн. схожих насіння/га. При сівбі 30 вересня норма висіву збільшується до 4 млн. схожих насіння/га, а при сівбі 10 жовтня (кінець допустимих термінів) вона повинна становити 5 млн. схожих насіння/га.

Урожайність твердої пшениці озимої при використанні різних термінів посіву і норм висіву визначалася елементами структури врожаю. Терміни посіву та норми висіву насіння істотно впливали на зростання та розвиток озимої пшениці в період вегетації. Дані елементи технології формують структуру врожаю та продуктивність озимої пшениці. Основними елементами структури врожаю, визначальними врожайність пшениці озимої, є кількість продуктивних стебел, маса зерна з колосу, його озерненість, і навіть крупність зерна, що визначається показником маси 1000 зерен.

Важливим показником розвитку рослин, що впливає формування врожайності, є кількість продуктивних стебел на одиницю площі.

При вивченні термінів посіву з різними нормами висіву за попередниками чорна пара і соняшник було встановлено, що кожен елемент, що вивчається, впливав на формування продуктивного стеблестою (таблиця 6.).

Таблиця 6. Число продуктивних стебел пшениці озимої твердої залежно від строків сівби та норм висіву за попередником чорна пара, шт./м²

| Норма висіву, млн. схожих насінин/га (фактор В) | Строк сівби (фактор А) | | | | НІР _{0,0} 5 (А) |
|--|------------------------|------------|------------|-----------|-----------------------------|
| | 10 вересня | 20 вересня | 30 вересня | 10 жовтня | |
| 3 | 481,5 | 476,3 | 469,2 | 419,6 | 24,5 |
| 4 | 524,4 | 516,6 | 510,5 | 448,2 | 24,4 |
| 5 | 568,1 | 561,0 | 547,1 | 488,6 | 25,1 |
| НІР _{0,05} (В) | 25,2 | 24,4 | 26,1 | 27,4 | - |

Дослідження норм висіву за різними строками посіву за попередником чорний пар показало, що при посіві 10, 20 та 30 вересня кількість продуктивних стебел залежно від норм не змінювалася. За даних строків посіву з нормою висіву 3 млн. схожих насіння/га за попередником чорний пар кількість продуктивних стебел склала від 469,2 до 481,5 шт./м², при сівбі з нормою висіву 4 млн. схожих насіння/га – від 510,5 до 524,4 шт./м², а за 5 млн. схожих насіння/га – від 547,1 до 568,1 шт./м².

Рівень біологічної врожайності пшениці озимої визначається шляхом добутку кількості продуктивного стеблестою на масу зерна з колоса, тобто. маса зерна з колосу є одним із найважливіших показників при формуванні врожаю. В результаті проведеного структурного аналізу отриманої врожайності твердої озимої пшениці було встановлено, що маса зерна з колосу зменшувалася зі збільшенням норми висіву як попередника чорна пара, так і попередника соняшник (таблиця 7.).

Таблиця 7. Маса зерна з колосу пшениці озимої твердої залежно від строків сівби та норм висіву, г

| Норма висіву, млн. схожих насінин/га (фактор В) | Строк сівби (фактор А) | | | | НІР0,0 5 (А) |
|--|------------------------|------------|------------|-----------|-----------------|
| | 10 вересня | 20 вересня | 30 вересня | 10 жовтня | |
| 3 | 1,33 | 1,35 | 1,31 | 1,21 | 0,06 |
| 4 | 1,25 | 1,27 | 1,25 | 1,18 | 0,06 |
| 5 | 1,20 | 1,22 | 1,20 | 1,16 | 0,05 |
| НІР0,05 (В) | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | - |

За попередником чорний пар при строках посіву 10, 20 та 30 вересня маса зерна з колосу зменшувалася зі збільшенням норми висіву від 3 до 4 млн. схожих насіння/га від 4,6 до 6,0 %. При сівбі з нормами висіву від 4 до 5 млн. схожих насіння/га зниження склало від 3,9 до 4,0 %, а зі збільшенням норми від 3 до 5 млн. схожих насіння/га зменшення становило від 8,4 до 9,8 %. При сівбі 10 жовтня маса зерна з колосу знижувалася на 4,1 % зі збільшенням норми висіву від 3 до 5 млн. схожих насіння/га.

Найбільша маса зерна з колосу була отримана за вересневих термінів посіву (10, 20 і 30 вересня). Відмінностей між цими термінами посіву не встановлено. Однак максимальна маса зерна з колосу (від 1,22 до 1,35 г) отримана при посіві твердої пшениці озимої 20 вересня за всіма нормами висіву.

Посів 10 вересня сприяла одержанню більш ранніх сходів, ніж за іншими термінами посіву, що створювало умови для кращого кущення і цим пояснюється отримання більшої кількості продуктивних стебел на одиницю площі, але водночас це призводило до витрати поживних речовин в осінній період. Маса зерна в колосі формується в період наливу у весняний період і зі збільшенням кількості стебел знижується, що підтверджується багатьма дослідниками, які проводили структурний аналіз рослин (таблиця 7.)

Таблиця 8. Маса 1000 зерен пшениці озимої твердої залежно від строків посіву та норм висіву, г

| Норма висіву, млн. схожих насінин/га (фактор В) | Строк сівби (фактор А) | | | | НІР _{0,0} 5 (А) |
|--|------------------------|------------|------------|-----------|-----------------------------|
| | 10 вересня | 20 вересня | 30 вересня | 10 жовтня | |
| 3 | 42,2 | 43,0 | 42,8 | 41,2 | 0,7 |
| 4 | 41,2 | 42,4 | 42,1 | 41,1 | 0,8 |
| 5 | 40,8 | 41,0 | 40,9 | 40,7 | 0,8 |
| НІР _{0,05} (В) | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | - |

Аналіз отриманих даних твердої озимої пшениці показав, що найбільша маса 1000 зерен (43,0 г) формується при посіві 20 вересня з нормою висіву 3 млн. схожих насіння/га. Збільшення норми висіву з 3 до 4 млн. схожих насіння/га сприяло зниженню маси 1000 зерен залежно від терміну посіву мінімум до 41,0 і максимум до 42,4 г. При нормі висіву 5 млн. схожих насіння/га суттєвої різниці з нормою висіву 4 млн. схожого насіння/га не встановлено, але була тенденція до зниження маси 1000 зерен зі збільшенням норми висіву. Порівнюючи норми висіву 3 і 5 млн. схожих насінин/га, встановили між цими нормами суттєву різницю. При нормі висіву 5 млн. схожих насіння/га за попередником чорна пара маса 1000 зерен склала від 40,7 до 41,0 г.

Виповненість та крупність зерна, яку визначає маса 1000 зерен озимої пшениці, – важливі показники не лише для отримання якісного зерна, що використовується у переробці, а й у насінництві.

Визначається маса 1000 зерен для характеристики виповненості та крупності насіння. Великі важкі насіння, маючи більший запас поживних речовин, в польових умовах при проростанні дають потужні сходи, які надалі добре розвиваються і забезпечують більш високу врожайність.

Для отримання зерна з високою масою 1000 зерен твердої пшениці озимої її необхідно висівати з нормою не більше 3 млн схожих насіння/га за попередником чорна пара в оптимальний термін посіву.

Таким чином для отримання максимального врожаю зерна твердої пшениці озимої норма висіву твердої озимої пшениці, що обробляється за попередником чорна пара, визначається в залежності від терміну посіву. При посіві з 10 по 20 вересня норма висіву повинна бути в залежності від умов зволоження від 3 до 5 млн. схожих насінин/га. При посіві 30 вересня норма висіву повинна бути не менше 4 млн. схожих насіння/га, а при пізньому терміні посіву – 5 млн. схожих насіння/га.

5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТВЕРДОЇ

Економічна ефективність є результатом комплексної оцінки технології вирощування сільськогосподарських культур, де використання нових елементів технологій визначається покращенням кінцевих показників сільськогосподарського виробництва.

Ефективність вирощування пшениці визначається здатністю забезпечувати досягнення високих фінансових показників, що досягається максимальним отриманням сільськогосподарської продукції за найменших витрат. Основними показниками ефективного при вирощуванні зернових культур є: врожайність, собівартість, рентабельність, умовно чистий дохід тощо. Найбільша врожайність сприяє формуванню найменшої собівартості виробництва та збільшенню рівня рентабельності, при цьому необхідно враховувати погодно-кліматичні, технологічні та організаційно-економічні умови.

Економічна ефективність – це один із основних показників використовуваних елементів технології, при цьому він визначається за допомогою величини врожайності та кількості витрат. Впровадження у виробництво інноваційних елементів технології має бути обґрунтовано не лише з агрономічної, а й з економічної точки зору.

В наших дослідження спостерігалось підвищення рівня рентабельності по нормам висіву з 3 до 4 млн. схожих насінин/га., і зниження з нормою висіву 5 млн. схожих насінин/га.. Найвищими показники як врожайності так і рентабельності були на дослідях висіяних 10 та 20 вересня.

Таблиця 9. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої твердої в залежності від строків сівби та норм висіву

| Показники економічної ефективності | Норма висіву, млн./шт./га | | |
|---|---------------------------|---------|---------|
| | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| Строк сівби | 10 вересня | | |
| Врожайність, т/га | 5,97 | 6,08 | 6,12 |
| Вартість валової продукції з 1 га, грн. | 20850 | 21280 | 21420 |
| Виробничі витрати на 1 га, грн. | 9698,3 | 9769,2 | 9876,4 |
| Собівартість 1 т, грн. | 2325,7 | 2100,9 | 2019,6 |
| Прибуток на 1га, грн. | 11152,7 | 11510,8 | 11543 |
| Рівень рентабельності, % | 115,0 | 117,8 | 116,8 |
| Строк сівби | 20 вересня | | |
| Врожайність, т/га | 5,98 | 6,12 | 6,17 |
| Вартість валової продукції з 1 га, грн. | 20930 | 21420 | 21595 |
| Виробничі витрати на 1 га, грн. | 9698,3 | 9769,2 | 9876,4 |
| Собівартість 1 т, грн. | 2325,7 | 2100,9 | 2019,6 |
| Прибуток на 1га, грн. | 11232 | 11650 | 11818,6 |
| Рівень рентабельності, % | 115,8 | 119,3 | 119,7 |
| Строк сівби | 30 вересня | | |
| Врожайність, т/га | 5,66 | 5,81 | 5,95 |
| Вартість валової продукції з 1 га, грн. | 19810 | 20335 | 20825 |
| Виробничі витрати на 1 га, грн. | 9698,3 | 9769,2 | 9876,4 |
| Собівартість 1 т, грн. | 2325,7 | 2100,9 | 2019,6 |
| Прибуток на 1га, грн. | 10111,7 | 10566 | 10948,6 |
| Рівень рентабельності, % | 104,3 | 108,2 | 110,9 |
| Строк сівби | 10 жовтня | | |
| Врожайність, т/га | 4,68 | 4,84 | 5,11 |
| Вартість валової продукції з 1 га, грн. | 16380 | 16940 | 17885 |
| Виробничі витрати на 1 га, грн. | 9698,3 | 9769,2 | 9876,4 |
| Собівартість 1 т, грн. | 2325,7 | 2100,9 | 2019,6 |
| Прибуток на 1га, грн. | 6681,7 | 7170,8 | 8008,6 |
| Рівень рентабельності, % | 68,9 | 73,4 | 81,1 |

Аналіз економічної ефективності вирощування твердої пшениці озимої за різних строків сівби та норм висіву показав, що найбільша рентабельність при посіві 20 вересня формується за норми висіву 4 і 5 млн. схожих насінин/га – 119,3 та 119,7 % відповідно (таблиця 9.).

6. ОХОРОНА ПРАЦІ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ЯВІР»

«Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці. Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія і безпека застосування різних технічних засобів на виробничих процесах у сільському господарстві, включаючи і пожежну безпеку».

Метою охорони праці є зниження і ліквідація виробничого травматизму і професійних захворювань на основі заходів. Завдання охорони праці:

1. Покращення організаційно-правової діяльності адміністрації по питанням охорони праці.
2. Передбачити появу шкідливих і небезпечних виробничих факторів, виявити існуючі, усунути їх, покращуючи при цьому умови праці.
3. Аналізувати вплив умов праці на травматизм і професійні захворювання.
4. Проводити профілактичні заходи по запобіганню пожеж.
5. Розробляти і впроваджувати обґрунтовані плани заходів по охороні праці.

За станом охорони праці в господарстві відповідає керівник. Керівник призначає відповідальних за охорону праці в цілому господарстві, виробничих підрозділах, цехах, ділянках (головний інженер, начальники підрозділів).

Відповідно з Законом України «Про охорону праці» керівник: Створює службу охорони праці і призначає посадових осіб; забезпечує розробку і затверджує інструкції; забезпечує атестації робочих місць; забезпечує господарство засобами індивідуального захисту; забезпечує розслідування і

облік нещасних випадків; забезпечує обов'язкове страхування від нещасних випадків.

На спеціаліста з охорони праці покладена координація діяльності всіх структурних підрозділів господарства та організація контролю по створенню здорових та безпечних умов праці. А також спеціаліст з охорони праці повинен:

- вивчати умови праці на робочих місцях;
- контролювати дотримання робітниками норм з охорони праці, виробничої санітарії, протипожежної безпеки і охорони навколишнього середовища;
- розробляти інструкції з охорони праці, сприяти їх вивченню і впровадженню;
- проводити вступний інструктаж з охорони праці з робітниками господарства;
- вести облік виробничого травматизму і нещасних випадків на підприємстві.

Завідуючі відділеннями – зав. фермою, гаражем, бригадир проводять інструктажі з охорони праці на робочому місці.

Стан охорони праці на підприємстві

Загальні пізнання про технічний процес на даному виробничому дільниці. Основні і шкідливі виробничі фактори :

- небезпечна організація і утримання робочого місця;
- обладнання механізму, небезпечні ділянки обладнання, системи сигналізації;
- порядок підготовки до роботи, перевірка обладнання, приладдя, блокіровок, засобів захисту;
- небезпечні прийоми і методи роботи та дії при виникненні небезпечної ситуації;

- засоби індивідуального захисту на цьому робочому місці та правила користування ними.

Заходи поліпшення умов праці

Завдання охорони праці:

1. Покращення організаційно-правової діяльності адміністрації по питанням охорони праці.

2. Передбачити появу шкідливих і небезпечних виробничих факторів, виявити існуючі, усунути їх, покращуючи при цьому умови праці.

3. Аналізувати вплив умов праці на травматизм і професійні захворювання.

4. Проводити профілактичні заходи по запобіганню пожеж.

5. Розробляти і упроваджувати обґрунтовані плани заходів по охороні праці.

Розміщують обладнання в робочих приміщеннях таким чином, щоб його ремонт і обслуговування було зручним та безпечним. Проходи зв'язані безпосередньо з виходом на сходи складають ширину не більше одного метра. Таку ж ширину проходів потрібно тримати поміж групами машин та станків, проходи поміж окремими машинами можуть бути зменшені до 0,8м. Ширина проходу між сепараторами також залежить від обладнання цих машин. Також для сепараторів з витяганням сит з бокових сторін ширина проходу повинна бути не менше 1,2 м.

Персонал, обслуговуючий обладнання, повинен, бути одягнутий в спеціальне вбрання без звисаючих кінців.

Людину, яку знову прийняли на роботу, потрібно, щоб керівник по охороні праці провів інструктаж, ввідний, повторний. Позачерговий інструктаж проводить керівник підрозділів підприємства.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально з кожним робітником відповідно до інструкції, розробленої підприємством. Всі робітники після проведення інструктажу на робочому місці і перевірки знань

в період двох-п'яти змін, виконували роботу під доглядом керівника робіт, майстра. По завершенню терміну стажування і освоєння небезпечних прийомів праці, керівник підрозділу підприємства оформляє перепустку до самостійної праці.

Про проведення повторного позапланового інструктажу, роблять запис в журналі реєстрації інструктажу на робочому місці. При реєстрації позапланового інструктажу в примітках вказують причину, його проведення.

Поточний інструктаж проводять з робітниками перед виконанням робіт, на які оформлюється наряд-перепустка.

Всі прилади на підприємствах повинні бути огорожені і підписані спеціальними табличками.

Знімати і встановлювати огороження в час роботи обладнання забороняється. Огороження ременів повинно забезпечувати можливість прибирання підлоги під устаткуванням і огороження без його демонтажу. Після роботи необхідно прибирати за собою робоче місце або побутове приміщення.

На робочому місці повинно бути повне освітлення, за правилами. Розташування кімнат повинно забезпечувати хорошу видимість, мінімальне виснаження зору та безпеку праці.

В усіх виробничих приміщеннях повинні бути, прийняті заходи до максимальному використанню природного освітлення.

Вимоги безпеки праці при роботі з зерносушарками

Персонал, який обслуговує сушарки, повинен бути обученим, знати устаткування і обладнання зерносушарок, виконувати вимоги інструкції № 9–3–82. Зерно перед сушкою повинно бути очищеним прямоточно в рециркуляційних шахтах сушарки. Запуск сушарок потрібно проводити в присутності начальника цеху.

При обслуговуванні топки запалювання дозволяється в усіх випадках тільки після перевірки топки. Забороняється залишати працюючу топку без нагляду. Допуск робочих для огляду або ремонту надсушильні або

підсушильні бункера теплового обмінника проводять тільки в присутності начальника цеху або змінного майстра. Після кожного погашення факела обов'язково ретельне провітрювання топки, щоб уникнути накопичення парів палива або газу.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Виявлено, що для отримання насіння твердої пшениці озимої з високими посівними якостями кращим попередником є чорний пар. Цей попередник сприяв збільшенню енергії проростання (на 8,3 – 10,7 %).

Оптимальними термінами посіву твердої пшениці озимої для формування максимального врожаю є 10, 20 і 30 вересня. Усунення строків посіву на 10 днів пізніше знижує врожайність на 7,5 – 10,1. Вплив терміну посіву на врожайність твердої пшениці озимої становив 24,4%.

За попередником чорний пар встановлено, що при посіві 10 та 20 вересня оптимальна норма висіву повинна становити 4 млн. схожих насінин/га. Аналіз економічної ефективності вирощування твердої пшениці озимої за різних строків сівби та норм висіву показав, що найбільша рентабельність при посіві 20 вересня формується за норми висіву 4 і 5 млн. схожих насінин/га – 119,3 та 119,7 % відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абраменко, А. Н. Действие минеральных удобрений на озимую пшеницу в зависимости от погодных условий / А. Н. Абраменко, С. Н. Градунов, А. Д. Недосийкин // Химия в сельском хозяйстве. – 1982. – № 12. – С. 12-14.
2. Авдонин, Н. С. Подкормка сельскохозяйственных растений / проф. Н. С. Авдонин. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 296 с.
3. Авдонин, Н. С. Почвы, удобрения и качество растениеводческой продукции / Н. С. Авдонин – М.: Колос, 1979. – С.84-89.
4. Агапов, П. Ф. Нормы высева зерновых культур / П. Ф. Агапов. – Волгоград: Нижневолжское кн. изд-во, 1964. – 100 с.
5. Агапов, П. Ф. Нормы высева и урожай / П. Ф. Агапов. – Волгоград, 1970. – 132 с.
6. Агафонов, Е. В. Оптимизация питания и удобрение культур полевого севооборота на мицеллярно-карбонатном черноземе: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / Агафонов Евгений Васильевич. – п. Персиановский, 1987. – 442 с.
7. Агафонов, Е. В. Оптимизация питания и удобрение культур полевого севооборота на карбонатном черноземе / Е. В. Агафонов. – М.: Изд-во МСХА, 1992. – 159 с.
8. Агафонов, Е. В. Удобрение и водопотребление полевых культур / Е. В. Агафонов, Л. Н. Агафонова // Земледелие. – 1996.– № 4 – С. 14.
9. Агафонов, Е. В. Эффективность азотных подкормок озимой пшеницы, высеваемый после кукурузы на силос на обыкновенном черноземе / Е. В. Агафонов, Е. В. Черепанов // Сб. науч. тр. / Донской ГАУ. – п. Персиановский, 2002. – С. 3-10.
10. Агафонов, Е. В. Применение комплексных удобрений и азотной подкормки под озимую пшеницу / Е. В. Агафонов, А. А. Громаков, М. В. Максименко // Земледелие. – 2012. – № 7. – С. 16-17.

11. Агеев, В. В. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур на Юге России: учебное пособие для студентов вузов агрономических специальностей / В. В. Агеев, А. П. Чернов, А. П. Куйдан и др.; под ред. проф. В. В. Агеева. – Ставрополь: СГСХА, 1999. – 113 с.
12. Агеев, В. В. Системы удобрений в севооборотах Юга России: учебное пособие / В. В. Агеев, А. И. Подколзин. – Ставрополь: СГСХА, 2001. – 352 с.
13. Адерихин, П. Г. Фосфор в почвах и земледелии Центрально-Черноземной полосы / П. Г. Адерихин. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1970. – 248 с.
14. Азизов, З. М. Эффективность зернопаропропашных и зернопаровых севооборотов при разных системах основной обработки почвы в засушливой черноземной степи Поволжья / З. М. Азизов, Ю. Ф. Курдюков // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасного землеробства». – Луганськ, 2003. – 401 с.
15. Акимова, О. И. Формирование биометрических показателей и урожайность зерна озимой пшеницы при внесении минеральных удобрений / О. И. Акимова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2009. – № 11. – С. 15-20.
16. Алабушев, В. А. Элементы интенсивной технологии выращивания озимой пшеницы в Ростовской области / В. А. Алабушев // Современные проблемы совершенствования элементов интенсивной технологии выращивания озимой пшеницы в Ростовской области: сб. науч. тр. / Донской ГАУ. – п. Персиановский, 1993. – С. 3-7.
17. Алабушев, В. А. Теоритические основы растениеводства / В. А. Алабушев, А. В. Алабушев, Б. Н. Сорокин. – Ростов-на-Дону: ПТ «Придонье», 1998. – 192 с.
18. Алабушев, В. А. Влияние срока весенней вегетации на урожай озимой пшеницы / В. А. Алабушев, М. А. Збраилов // Совершенствование технологий выращивания зерновых культур: сб. науч. тр. – п. Персиановский, 2001. – С. 195-199.

19. Алабушев, А. В. Сроки и нормы высева озимой пшеницы на юге Ростовской области / А. В. Алабушев, Н. Г. Янковский и др. // Земледелие. – 2006. – № 6. – С. 28.

20. Алабушев, А.В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: состояние и перспективы / А. В. Алабушев, Н. Г. Янковский, В. И. Щербаков // Развитие агропромышленного комплекса: перспективы, проблемы и пути решения: матер. междунар. науч.-практ. конфер., посвящённой 450-летию г. Астрахань, 4–11 августа 2008 г. – Астрахань: дом «Астраханский университет», 2008. – 235 с.

21. Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в степу України. . В. Черенков, В. . Нестерець, Солодушко М. М. та ін. юл. н-ту зерн. гсп-ва У Н. 2009. № 36. С. 3–10.

22. Лихочвор В. В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці для умов Західної України : монографія. НВФ Українські технології. Львів, 1997. 204 с.

23. Бабич . О. Сучасне виробництво і використання сої : монографія. Київ, Урожай, 1993. 429 с.

24. Корнев . В., атаулина . ., Зинченко . И. Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур. Москва : агропромиздат, 1988. 315 с.

25. Куценко О. М., Ляшенко В. В., Калантай В. В. Вплив попередників на продуктивність посівів озимої пшениці в умовах лівобережного Степу. В сник Полтавської державної аграрної академії. 2008. №4. С. 50-53.

26. Гриник . В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників і рівнів живлення в умовах Полісся. В сник аграрної науки. Київ, 2001. №7. С. 14-15.

27. Пикуш . Р., Демишев Л. Ф. Изменения структуры элементов растений озимой пшеницы в зависимости от минерального питания. Агрехимия. Москва, 1979. № 11. С. 56-64.

33. Годулян И. С. Рациональные севообороты – основа высокого урожая. Днепропетровск : Промінь, 1972. С. 160.
34. Ремесло В. Н., Сайко В. Ф. Сортова агротехніка пшениці. Київ : Урожай, 1975. 176 с.
35. Савранчук В. В. Агробіологічне обґрунтування процесів формування урожайності та якості зерна різних сортів озимої пшениці в північному Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук Дніпропетровськ, 2004. 21 с.
36. Льоринець Ф. А. Десятник Л. М., Шевченко О. О. Продуктивність озимої пшениці при різних погодних умовах залежно від попередників, добрив і систем обробітку ґрунту. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2000. № 11. С. 54–57.
37. Лебідь Є. М., Десятник Л. М., Кротінов І. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південно-східних районів Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 1999. N 8. С. 7–11.
38. Лебідь Є. М., Льоринець Ф. А. Десятник Л. М., Ліб І. М. Вплив попередників на урожайність пшениці озимої в сівозмінах Степу. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2012. № 2. С. 51–57.
39. Хорішко А. І. Озима пшениця у сівозмінах Придніпров'я. Дніпропетровськ : Поліграфіст, 1997. 134 с.
40. Цандур М. О. Використання парів у сівозмінах Степу південного. *Вісник аграрної науки південного регіону* : міжвід. темат. наук. зб. 2005. Вип. 6. С. 4–9.
41. Невмивако Т. В. Вплив попередників на врожайність і якість зерна озимої пшениці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2008. № 4. С. 74–76.

42. Позняк В.В. Ефективність застосування регулятора росту хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої, залежно від рівня живлення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 2. С. 177–182.

43. Дмитренко В. К. Залежність врожаю зерна озимої пшениці від попередників та метеорологічних факторів. *Вісник с.-г. науки*. 1980. № 3. С. 15–19.

44. Круть В. М. До питання про підвищення урожайності пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 2. С. 16–19.

45. Лебедь Е. М., Попов Н. Н., Попова М. М, Хоненко Л. Г Озимая пшеница в интенсивных севооборотах юга Степи Украины. *Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы*. Днепропетровск, 1993. № 76. С. 74–78.

46. Луганцов Е.П. Совершенствуем технологию производства озимой пшеницы. *Земледелие*. 2004. № 2. С. 26–28.

47. Жемела Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2012. № 3. С. 20–22.

48. Бойко П. И., Коваленко Н. П. Пары в прошлом и современном земледелии. *«Агровісник України»*. Науково-виробничий журнал. 2008. № 2(25). С. 14–17.

49. Івушкін І. Ф. Озима пшениця на сході України. Київ : Урожай, 1970 96 с.

50. Животков Л. О., Бірюков С. В., Бабаянець Л. Т. та ін. Озимі зернові культури. Київ : Урожай, 1993. 288 с.

51. Оверченко Б., Сайдак Р. Кращі попередники для озимої пшениці. *Пропозиція*. 2004. № 8–9. С. 48–51.

52. Савранчук В. В., Мостіпан М. І., Ліман П. Б. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від попередників та строків сівби в північному Степу України. *Вісник Степу*. зб. наук. праць. Кіровоград, 2007. С. 7–11.

53. І. І. Ярчук, В. Ю. Божко, В. В. Позняк, К. О. Кравченко Інкрустація ячменю озимого препаратами Антистрес та Марс ELVi. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. №4. С. 55–58.

54. Ярчук І. І., Позняк В. В., Кобос І. О. Ефективність застосування ретарданту Хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої різної густоти стояння. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. №2. С. 306–313.

55. Бабіч Ю. В., Солодушко М. М., Пихтін М. І., Громов М. І. Сорти, попередники та строки сівби як основні фактори оптимізації вирощування озимої пшениці. *Бюлетень Інституту зернового господарства УАН*. Дніпропетровськ, 2001. № 15–16. С. 25–28.