

5.2 Значення добору сортового складу в отриманні високої врожайності та якості зерна пшениці озимої за вирощування після соняшнику в умовах Південного Степу України

В Україні пшениця найважливіша продовольча культура. Не випадково вона є основним продуктом харчування у 43 країнах світу з населенням понад 1 млрд осіб [139]. Середня врожайність зерна у світі за останні десять років сягає біля 3,1 т/га, у європейських країнах – на рівні 5,6 т/га, а в Україні – у межах років 3,7–4,2 т/га, що відповідає світовим значенням, але суттєво відстає від європейського рівня [140]. Найвищої врожайності зерна пшениці м'якої озимої (4,62 т/га) в Україні було досягнуто у 2021 році у тому числі більше половини валового виробництва зерна припадає на зону Степу [141, 142].

У період з 2010 до 2021 року посівні площі під пшеницею в Україні зросли з 6,46 до 7,0 млн га. Найбільший приріст площ під культурою за зазначений період відбувся саме у господарствах південних областей та на Харківщині. Це засвідчують дані динамічної інфографіки посівних площ під пшеницею (SuperAgronom.com).

Аналіз статистичних даних свідчить, що лише дві групи культур (зернові і технічні) складають основу посівних площ. Зовсім невелика частина їх представлена кормовими, овоче-баштанними культурами і картоплею, які мають тенденцію до скорочення. Основна причина такого стану вбачається у надмірному збільшенні посівних площ під соняшником, а також удвічі більшої оптимальної питомої ваги пшениці озимої у структурі зернових культур – до 70–72 % [143].

У той же час за істотного розширення посівних площ зернових колосових зменшилися площі чорних і зайнятих парів, гороху, багаторічних трав, незначними площами нуту, гірчиці та льону олійного. Через зменшення поголів'я тварин, скоротилися площі під кукурудзою на силос, значні площі пшениці озимої розміщують по непарових попередниках – кукурудзі, стерні зернових культур, навіть по соняшнику. Дисбаланс у структурі посівних площ

призводить до зниження врожайності польових культур через висушування ґрунту та значно менші запаси вологи в кореневмісному шарі. Це в свою чергу, сприяє накопиченню патогенних інфекційних мікозних і бактеріальних захворювань рослин, поширенню специфічних бур'янів (зокрема вовчок соняшниковий) і шкідників. Окрім того, глобальне потепління клімату та вирощування соняшнику на надмірно завищених площах негативно впливає на запаси вологи у ґрунті [142].

Разом з тим, в умовах Південного Степу України саме запаси вологи визначають рівні врожайності і пшениці озимої, і всіх сільськогосподарських культур, адже наявність вологи знаходиться в першому мінімумі серед інших факторів вирощування та елементів технології [144-147].

Проте зростання посівних площ під культурою соняшнику в Україні триває постійно. Так, за даними Держкомстату у 1945 р. вони становили 0,92 млн га, у 1960 р. – 1,51 млн га, у 1970–90 рр. відбулась стабілізація на рівні 1,64–1,71 млн га. Соняшник повертали на одне й те ж саме поле через 7-8 років. Проте зі збільшенням попиту, розвитком економічного стану та зміни суспільної формації впродовж 2000–2011 рр. відбулось різке збільшення площі його посівів з 2,94 до 4,74 млн га. Статистичні дані стосовно посівних площ цієї культури не є точними. Але навіть за офіційних даних, площа посівів з 2011 р. не була меншою за 4,5 млн га, у подальші роки вона зростала. Вже у 2015 р. за даними Мінагропродполітики соняшником було засіяно понад 5 млн га, а в 2016 р. – 5,3 млн га. Упродовж останніх п'яти років за даними динамічної інфографіки посівних площ під соняшником від SuperAgronom.com. вони досягли меж 5,9–6,4 млн га [148, 149].

Загострення цієї проблеми зумовлено більшою мірою організаційними змінами в агропромисловому комплексі, зокрема зі зростанням кількості приватних господарств. Сівозміни переважної більшості фермерських господарств у південних областях України, по суті, складаються із двох-трьох культур: соняшник, пшениця озима або ячмінь, зрідка – зернобобові (горох, нут), капуста (ріпак, гірчиця) і льон олійний. Агровиробники степової зони

внаслідок висушування ґрунту стали заручниками дефіциту вологи, будучи змушеними із року в рік чергувати соняшник з пшеницею озимою.

Отже нині як ніколи раніше, необхідно докласти зусилля для отримання високої продуктивності зерна. Слід скористатися досвідом як попередніх наукових напрацювань, так і результатами виробничників, щоб кожен гектар забезпечив найвищу врожайність якісного зерна. Виключно актуальним залишається ресурсозбереження, що полягає та базується на засадах використання ощадливих способів обробітку ґрунту, застосуванні сучасних біопрепаратів і рістрегулюючих речовин, доборі найбільш адаптованих до умов зони сортів і гібридів тощо. Зазначені елементи технології вирощування сільськогосподарських культур до того ж мають забезпечувати найбільш ефективне споживання рослинами вологи, яка має витратитись безпосередньо на формування врожаю попереджуючи цим непродуктивні втрати її на випаровування з поверхні поля. Такі елементи технології напрацьовані для багатьох культур в Миколаївському НАУ та інших установах Південного Степу України [140, 143, 145, 147]. Адже забезпечення рослин вологою в цьому регіоні знаходиться в першому мінімумі та визначає рівні врожаїв сільськогосподарських культур.

Окрім вологи соняшник виносить і значну кількість елементів живлення. Так, залежно від технології та сорто-гібридних особливостей соняшнику на формування 1 т насіння з відповідною кількістю побічної продукції необхідно витратити – $N_{42-50}P_{25-30}K_{100-150}Ca_{14}Mg_{12}$ кг д. р. При цьому з товарною продукцією з поля за рівня врожайності 2,0 т/га виноситься біля 60 кг азоту, 30 кг фосфору і 50 кг калію. Решта, а це три чверті засвоєних елементів живлення в стеблах, коріннях та залишках кошиків, в результаті мінералізації повертається в ґрунт. Застосування десикантів для передзбиральної обробки посівів соняшнику та сучасних деструкторів сумісно з невеликою дозою азотних добрив може стати активатором інтенсивного розкладання рослинних залишків і зумовить при цьому профілактику збереження інфекційного початку багатьох хвороб [150, 151].

Дослідженнями Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла встановлено, що в сучасних умовах частка впливу агротехнічних заходів на формування врожаю зерна озимих зернових наступна: заходи захисту від хвороб і шкідників – 27 %; удобрення – 17 %; попередники – 14 %; строки обробітку ґрунту – 12 %; строки сівби – 12 %; погодні умови – 10 %.

Як свідчить вітчизняний та зарубіжний досвід – застосування інтенсивних технологій вирощування пшениці на сучасному етапі розвитку землеробства дає можливість у зонах зі сприятливими ґрунтово- кліматичними умовами стабільно одержувати на великих площах 4,5–5,0 т/га зерна навіть по непарових попередниках. Це підтверджено і нашими дослідженнями, особливо по фоні удобрення [143, 152].

Найбільша питома вага серед цих попередників раніше припадала на кукурудзу, що вирощують на силос, яка з урожаєм зеленої маси виносить значну кількість поживних речовин і сильно висушує ґрунт. Після кукурудзи на силос, у першу чергу, необхідно вносити азотно-фосфорне або ж повне мінеральне добриво. За сприятливих умов зволоження внесення добрив забезпечує значний приріст урожаю і дозволяє додатково отримати 3,0–3,5 т/га зерна [147]. За внесення лише фосфорних добрив (P_{60}) урожайність зерна збільшується на 0,45 т/га, при додаванні до них азотних (N_{60}) – на 1,25 т/га, але вміст клейковини і білка в зерні не досягає рівня сильної пшениці. І лише повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечує отримання приблизно такого ж рівня врожайності (3,62 т/га) з вмістом клейковини 28,2 %. Перенесення половини дози азоту з осені у весняне підживлення ($N_{30}P_{60} + N_{30}$) не підвищує врожайність, але збільшує вміст клейковини до 29,3 %, білка до 15,3 % [153, 154].

Нині значні площі пшениці озимої розміщують після стерньових попередників. Парову озимину вважають для неї добрим попередником, але він не завжди буває сприятливим за інші непарові попередники. За розміщення по ньому формується низька врожайність і із вмістом клейковини в зерні не більше 18 %, тобто зерно відповідає рівню вимог 4–6 класів. Повторні посіви пшениці

по пшениці сприяють з'явленню в посівах значної кількості шкідників і хвороб [142, 155, 156].

Стерньові попередники вважають найменш придатними для пшениці озимої, якісне зерно по них практично отримати неможливо. Після стерньових попередників пшениця озима має гостру потребу в азотному удобренні. За внесення N_{90} приріст урожаю складає 1,0 т/га, додатково фосфорних ($N_{90}P_{60}$) – 1,54, при збільшенні доз азоту в складі повного добрива ($N_{120}P_{80}K_{60}$) – 1,73, при $N_{150}P_{100}K_{75}$ – 1,87 т/га. Але якість зерна після стерньових попередників залишається низькою навіть за збільшення доз добрив [155, 157].

Найбільш ефективно під пшеницю озиму, як і інші сільськогосподарські культури, застосовувати розрахункову дозу добрив, яку визначають за різницею між потребою культури для формування запланованого рівня врожаю та вмістом рухомих NPK в ґрунті [158]. До того ж за такого підходу буде формуватись не лише бажана врожайність і якість зерна, а й найсприятливіші показники економічної ефективності [159].

До того ж застосування добрив слід поєднувати у комплексі з іншими агроприйомами, що сприяє отриманню високих, сталих і якісних врожаїв зерна пшениці озимої. Їх значення серед інших агроприйомів у зв'язку зі зниженням родючості ґрунту і інтенсифікацією зернового господарства зростає [143]. Вважається, що найвищою потенційною продуктивністю вирізняються короткостеблові сорти із співвідношенням маси зерна до соломи, як 1:1 [160].

Солому зернових культур досить ефективно заробляти в ґрунт як органічне добриво. Це відомо досить давно і широко використовується в країнах Європи і Америки. Вона, як і інші післязбиральні рештки всіх сільськогосподарських культур, збагачує ґрунт органічною речовиною, а головне, що за цього значно зростає поглинання вологи та утримання її ґрунтом [161]. До того ж уже декілька років для прискорення розкладу органічних речовин з високим вмістом целюлози успішно використовують сучасні бактеріальні препарати та ЕкоСтерн [162-164]. Це необхідно робити і при подрібненні та заробці в ґрунт решток соняшнику.

Метою проведення досліджень передбачали визначити особливості формування ростових процесів, елементів структури врожаю та зернову продуктивність сортів пшениці озимої м'якої селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ НАН України) та Миронівського інституту пшениць (МІП) ім. В.М.Ремесла за вирощування в сівозмінній ланці соняшник – пшениця озима на чорноземі південному.

Об'єктом досліджень був процес формування врожаю зерна пшениці озимої м'якої та якості зерна залежно від сортових особливостей.

Предметом дослідження виступали основні елементи вирощування: сорти пшениці м'якої озимої селекції Інституту фізіології рослин і генетики НААН України (ІФРГ НААН України) та Миронівського інституту пшениць (МІП) ім. В.М.Ремесла, їх ростові процеси, формування врожаю і якості зерна у роки вирощування за розміщення після соняшнику.

Дослідження проведено впродовж 2019-2021 рр. в ННПЦ МНАУ. Агротехніка вирощування досліджуваних сортів пшениці озимої була загальноприйнятою для зони Південного Степу України [165]. Перед подрібненням та заробкою залишків соняшника їх обробляли ЕкоСтерном з додаванням N_{20} . Ґрунт дослідного поля мав середню забезпеченість рухомими елементами живлення. Для отримання високого рівня врожаю до сівби вносили $N_{30}P_{30}$, а рано весною N_{30} по мерзлоталому ґрунті.

Погодні умови в літньо-осінній період 2019 року були не досить сприятливими. Серпень характеризувався незадовільною вологістю посівного шару ґрунту і високими температурами. Практика вирощування пшениці озимої в Степу України показує, що вирішальною умовою отримання сталого врожаю є своєчасне отримання дружних сходів і нормальний розвиток рослин в осінній період, що в основному визначається запасами продуктивної вологи на період сівби.

Дослідженнями встановлено, що важливою умовою підвищення врожайності пшениці є використання для сівби високоякісного насіння найбільш адаптованих сортів, пристосованих до місцевих умов вирощування, строки сівби

тощо [166, 167]. Призначене для сівби насіння має бути високожиттєздатним за схожістю, енергією проростання, силою росту, вирівняністю, типовою для сорту масою 1000 насінин та ін.

Важливим показником посівної якості насіння є також його висока чистота від насіння бур'янів, особливо карантинних, та інших домішок. Сівба таким насінням забезпечує високу і дружню схожість, інтенсивне формування кореневої системи, вузла кушіння і вегетативних пагонів з підвищеною стійкістю до несприятливих умов перезимівлі [168].

За Державним стандартом України, для сівби пшениці необхідно використовувати насіння, яке за категорією відповідає 1–3 репродукціям зі схожістю для м'якої пшениці не менше 92 %, твердої – 87 %, чистотою від насіння бур'янів та інших домішок для обох видів пшениці не менше 98 %, сортовою чистотою не менше 98 %, вологістю не більше 14–15,5 %.

Основним показником для визначення початку сівби пшениці озимої для Степової зони має бути середньодобова температура повітря впродовж останніх 10 днів, яка повинна знизитись до 16,5°C. Така температура в регіоні встановлюється вже на початку вересня, але внаслідок недостатньої кількості вологи в посівному шарі ґрунту сівбу змогли провести лише 5 жовтня, після випадання дощів на початку першої декади цього місяця.

Сходи з'явилися на 17 день після сівби. У подальшому, в зв'язку з випаданням у жовтні і листопаді інтенсивних дощів, умови для розвитку пшениці озимої істотно покращилися. Одночасно температурний режим також був сприятливим для ростових процесів. На кінець першої декади листопада пшениця озима перебувала у фазі кушіння, висота рослин становила 20–22 см, на одному квадратному метрі налічувалося 780–800 стебел, кущистість становила 1,8–2,0 залежно від сорту. Стан посівів був добрим. Різке похолодання у другій декаді листопада обумовило короткочасне припинення вегетації з 11 по 19 листопада. Температурний режим у третій декаді листопада був оптимальним – середньодекадна температура повітря складала 5,9 °C, але через хмарну погоду слабо протікали процеси фотосинтезу і накопичення цукрів.

Погодні умови літньо-осіннього періоду 2020 року склалися сприятливіше. Серпень і вересень характеризувалися більш задовільною зволоженістю посівного шару ґрунту і високими температурами. Сівбу озимих культур провели в кінці першої декади жовтня. Завдяки значній кількості опадів у жовтні і листопаді в орному шарі ґрунту сформувалися добрі (21–30мм) запаси продуктивної вологи.

Агromетeоролoгічні умови осіннього періоду вегетації озимини, призвели до деякого стримання оптимальних темпів розвитку рослин і водночас сприяли їх укоріненню та росту вегетативної маси, що є запорукою для того, щоб озимі культури до припинення вегетації розкустилися та увійшли в зиму у доброму стані.

Як відомо, агromетeоролoгічні умови як у теплий, так і в холодний періоди вегетації, безперервно впливають на стан озимих культур. Характерною особливістю холодного періоду були аномально теплий грудень та січень – місяці, упродовж яких глибокого стану спокою у рослин не відмічалося. Навпаки, у озимих культур спостерігались процеси дихання, зниження вмісту вуглеводів в листках, посіви набували блідо-зеленого кольору, що свідчило про певну їх виснаженість і витрату поживних речовин.

Перезимівля пшениці озимої в обидва роки вирощування відбулася задовільно. Похолодання були поступовими і йому передувало встановлення стійкого снігового покриву та поступове промерзання ґрунту, що створило загалом безпечні умови для рослин при суттєвих зниженнях температур. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння опускалась до 3–6° морозу і була значно вищою від критичної температури вимерзання озимих, яка за розрахунками становила на кінець січня мінус 14–15° С.

Ріст та розвиток пшениці озимої у весняно-літній період. Рослини можуть гинути і випадати не тільки в зимовий період. Загибель рослин під час весняно-літньої вегетації в окремі роки може перевищувати їх втрати за осінньо-зимовий період. Відомо, що ступінь розвитку надземної маси і кореневої системи пшениці озимої в осінній період і після перезимівлі значною мірою визначається

інтенсивністю регенераційних та ростових процесів у весняно-літній період, які мають важливе значення для формування продуктивності рослин. Внаслідок певних причин інтенсивна технологія вирощування пшениці озимої на даному етапі розвитку агропромислового виробництва не повною мірою відповідає сучасним вимогам виробництва зерна. Вона потребує значних витрат коштів на придбання матеріально-технічних ресурсів, створює високе пестицидне навантаження на агроценоз та навколишнє середовище. До того ж, велика кількість сільськогосподарських виробників в умовах кризи не має можливості застосовувати інтенсивні технології у вирощуванні озимини у т.ч. і пшениці. Особливо гостро виявлялася конкурентна боротьба під час росту стебла і наростання вегетативної маси.

Висота рослин становила 60–63 см, а густота стебел на 1м^2 – 930–950 рослин. У період першої декади червня відмічали настання фази молочної стиглості зерна, що практично відповідало середньобагаторічним строкам, а через 7-8 днів наступала воскова стиглість зерна. Це спостерігали в обидва роки вирощування.

Через досить дощові червень і липень період досягання зерна пшениці озимої у 2021 році затягнувся на 5–7 днів, а у 2020 році – в оптимальні строки.

Таким чином умови вегетації сортів пшениці озимої у 2019-2020 та 2020-2021 рр. вирощування склалися сприятливо і різнилися за кількістю опадів, яких більше випало за вирощування у 2020-2021 році.

Стан посівів в обидва роки був добрим. Густота стебел на 1м^2 становила – 601–651 штук. Висота рослин залежала від сортових особливостей та змінювалася за фазами розвитку.

У середньому за два роки динаміку лінійного росту рослин сортів пшениці озимої наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Динаміка лінійного росту рослин досліджуваних сортів пшениці озимої
(середнє за два роки), см

Сорт	Фази росту та розвитку		
	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість
<i>Короткостеблові:</i>			
Смуглянка (st)	40,9	66,2	80,4
Золотоколоса	46,9	74,5	88,8
Сотниця	37,4	62,2	77,6
Соломія	29,2	55,6	69,4
Малинівка	45,0	68,6	83,0
Середнє по короткостеблових	39,88	65,42	79,84
<i>Середньостеблові:</i>			
Подільянка (st)	38,8	63,7	86,6
Лимарівна	51,2	77,4	97,8
Каланча	51,1	68,4	86,5
Наталка	42,8	64,3	86,5
Борія	39,6	55,4	79,1
Фаворитка	35,8	52,4	70,7
Богдана	38,7	51,8	82,9
Хуртовина	43,5	62,8	81,6
Астарта	39,8	64,2	77,1
Чигиринка	41,2	63,5	85,4
Здоба Київська	42,6	65,8	83,0
Подільянка	38,8	63,7	86,6
Даринка Київська	42,1	67,5	97,5
Середнє по середньостеблових	45,5	68,4	91,8

У фазі «вихід у трубку» найбільшої висоти досягли рослини сорту Золотоколоса (46,9 см) серед короткостеблових, а із серед середньостеблових – Лимарівна (51,2 см). Така тенденція лінійного росту збереглася і у фазі «колосіння», для короткостеблового сорту Золотоколоса висота рослин складала 74,5 см, а для середньостеблового Лимарівна – 77,4 см. У фазі «молочної стиглості зерна» у цих же сортів тенденція росту у висоту зберігалася та становила 88,8 см та 97,8 см для сортів відповідно.

Елементи структури врожаю пшениці озимої

Елементи структури врожаю підлягають кількісному і якісному обліку й у відповідному ступені відображають комплекс умов зовнішнього середовища,

який також може бути врахований кількісно через елементи структурної формули врожайності та врожаю в цілому. Різна реакція рослин на умови навколишнього середовища і певні біологічні особливості пшениці озимої зумовлюють формування неоднакової кількості продуктивних стебел.

У структурі врожаю пшениці озимої найголовнішими узагальнюючими показниками є кількість продуктивних стебел на одиниці площі і маса зерна з одного колоса. Добуток цих двох величин, визначений перед збиранням, дозволяє визначити рівень біологічного врожаю.

Дослідженнями структури врожаю сортів пшениці озимої, що взято на вивчення, визначено, що у рослин не всі стебла формували колос із зерном. Багато пагонів впродовж вегетації відмирили в результаті дії абіотичних і біотичних факторів.

Найбільша кількість рослин із числа короткостеблових була утворена сортом Соломія і склала 653 шт/м², з них продуктивних колосків 772 шт. Найменшу їх кількість визначили у сорту Смуглянка (st) – 140 шт, з яких продуктивних було 600 шт. певну ознаку в накопиченні надземної біомаси рослинами та їх здатністю фотосинтезувати сонячну радіацію й безпосередньо формувати рівень урожаю має листковий апарат, який певним чином залежить від висоти рослин [169]. У наших дослідженнях при порівнянні висоти рослин із короткостеблових найвищим був сорт Золотоколоса, його висота досягла 80,3 см, а найнижчим – сорт Смуглянка з висотою рослин 61,5 см (табл. 2).

Серед середньостеблових найбільшу кількість рослин сформував сорт Чигиринка – 378 шт/м², у т.ч. продуктивних колосків 790 шт, а найменшою кількість рослин визначена у сорту Богдана 154 шт, серед них продуктивних 353 шт.

Найбільшої висоти досягли рослини сорту Лимарівна (91,3 см), а найнижчої сорту Фаворитка – 61,9 см. Аналізуючи показники короткостеблових і середньостеблових сортів слід зазначити, що середня кількість рослин на метрі квадратному у короткостеблових складала 342 шт, а у середньостеблових – 257 шт, з них продуктивних 602 шт і 511 шт відповідно.

Таблиця 2

Елементи структури врожаю досліджуваних сортів пшениці озимої м'якої
(середнє за два роки)

Сорт	Кількість, шт./м ²		Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість у колосі, шт		Маса, г	
	рослин	продукт. колосків			колосків	зерен	зерна з колосу	1000 зерен
Короткостеблові								
Смуглянка (st)	140	600	61,5	8,9	19	42	0,84	34,2
Золотоколоса	288	567	80,3	8,5	17	32	0,96	35,0
Сотниця	418	485	70,1	7,5	18	32	0,96	33,5
Соломія	653	772	63,2	6,2	15	23	0,46	31,4
Малинівка	210	587	74,9	8	19	42	0,42	24,2
Середнє по короткостебл.	342	602	70	7,8	17,6	34,2	0,73	31,6
Середньостеблові								
Подільська (st)	198	501	79,7	6,6	17	26	0,78	38,8
Здоба Київська	269	479	76,5	6,5	15	26	1,04	51,8
Лимарівна	221	545	91,3	6,7	15	34	0,68	30,5
Каланча	275	437	81,4	5,1	17	29	0,58	31,1
Наталка	191	345	80,8	5,6	13	32	0,64	31,6
Борія	330	574	71,6	7,5	16	28	0,56	27,1
Фаворитка	298	523	61,9	8,6	18	32	0,96	38,4
Богдана	154	353	73,4	8,3	16	38	1,14	37,7
Хуртовина	211	474	73,4	8,3	16	36	0,72	28,4
Астарт	304	529	68,3	8,7	17	32	0,96	39,7
Чигиринка	378	790	78,4	7,2	16	26	0,69	38,3
Даринка Київська	258	585	90,1	7,4	16	23	0,69	35,2
Середнє по середньостебл.	257	511	77	7,2	16	30	0,78	35,7

Середня довжина колосу у короткостеблових сортів складала 7,8 см з масою зерна у одному колосі 0,73 г, а у середньостеблових відповідно 7,2 см та 0,78 г.

Аналогічною тенденцією характеризувалася і маса 1000 зерен. Цей показник свідчить про виповненість зерна і його величину. Крупніше зерно має більшу масу 1000 зерен. Вважається, що зерно з більшою масою має кращі технологічні властивості – зростає вихід готової продукції (борошна, крупи). Як

правило, із зерна пшениці з високим показником маси 1000 зерен отримують світліше борошно і біліший м'якуш хліба. Від маси 1000 насінин і запасів поживних речовин в ендоспермі злакових залежить розвиток сходів рослин. Від цього показника, його якості і репродукції залежить урожайність культури [160].

Масу 1000 насінин визначали відповідно до ГОСТ 10842-89. Згідно отриманих результатів визначень якості зерна можна вказати, що найбільшу масу 1000 насінин серед короткостеблових у роки вирощування формували сорти Золотоколоса (35 г), а найменшою вона була у сорту Малинівка (24,2 г). Щодо сортів середньостеблових, то найбільша маса 1000 насінин визначена у сорту Здоба Київська (51,8 г), а найменша – у сорту Борія (27,1 г).

Урожайність та якість зерна сортів пшениці озимої

За сучасних соціально-економічних умов одним із найважливіших завдань АПК України є збільшення і стабілізація врожайності зерна за рахунок удосконалення структури виробництва, зниження собівартості та підвищення його якості. Недотримання науково обґрунтованих сівозмін, значне порушення систем обробітку ґрунту, удобрення та захисту насіння і посівів від хвороб, шкідників і бур'янів не дозволяють реалізувати потенціал урожайності сучасних високопродуктивних сортів.

Урожайність зерна сортів пшениці озимої м'якої, що взято на дослідження, наведено в таблиці 3.

Продуктивність зерна сортів пшениці озимої м'якої у роки досліджень визначалась погодно-кліматичними умовами в період вегетації. Більш сприятливі умови за вологозабезпеченістю склалися для формування врожаю у 2021 році, ніж у 2020 р.

У середньому за два роки більш продуктивними були посіви короткостеблових сортів: рівень їх урожайності коливався в межах 5,02–7,54 т/га, а в середньому по всіх сортах склав 6,28 т/га. У середньостеблових ці показники становили відповідно 3,60–7,15 т/га і 5,44 т/га зерна. Максимальну врожайність зерна пшениці озимої м'якої за роки досліджень із короткостеблових сортів сформував сорт Смуглянка (st) – 7,54 т/га, а найнижчу

- сорт Сотниця (5,02 т/га). Із середньостеблових перше місце посідав сорт Чигиринка з урожайністю 7,15 т/га, найнижчою врожайністю характеризувався сорт Наталка – 3,60 т/га.

Таблиця 3

Урожайність зерна сортів пшениці озимої м'якої у роки вирощування, т/га

Варіант	Роки		Середнє за 2 роки
	2020	2021	
Короткостеблові			
Смуглянка (st)	6,88	8,20	7.54
Золотоколоса	5.91	7.22	6.57
Сотниця	4.18	5.86	5.02
Соломія	5.28	5.88	5.58
Малинівка	6.02	7.32	6.67
Середнє по короткостеблових	5.66	6.9	6.28
Середньостеблові			
Подольська (st)	5.0	6.42	5.71
Здоба Київська	5.45	6.65	6.05
Лимарівна	5.05	6.34	5.70
Каланча	3.23	4.33	3.78
Наталка	3.26	3.94	3.60
Борія	4.36	4.97	4.67
Фаворитка	6.43	7.24	6.84
Богдана	5.19	5.88	5.54
Хуртовина	4.89	5.46	5.17
Астарта	5.71	6.47	6.09
Чигиринка	6.43	7.86	7.15
Даринка Київська	4.57	5.31	4.94
Середнє по середньостеблових	4.97	6.56	5.44
НІР ₀₅	0,33	0,36	

Серед основних показників якості дуже важливими є натура, маса 1000 насінин та склоподібність. За результатами наших досліджень найвищу натуру зерна мають сорти Чигиринка, Соломія і Малинівка, а масу 1000 зерен - сорти Здоба Київська, Астарта і Фаворитка. Найвищий вміст клейковини та показники її якості забезпечили сорти Смуглянка (короткостеблові) та Наталка (середньостеблові), проте на визначення класу зерна впливають показники ІДК. Для зерна 1-2 класів ІДК має бути від 45 до 100 од, для 3 класу – 20-100 од. Через

високе значення ІДК зерно пшениці сортів Подолянка (st), Фаворитка, Астарта та Чигиринка (104,2, 112,4, 116,2 та 108 відповідно) відносились до класу Б4.

Показники якості зерна сортів пшениці озимої наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Показники якості зерна досліджуваних сортів пшениці озимої м'якої
(середнє за 2020-2021 рр.)

Сорт	Білок, %	Масова частка сирої клейковини, %	ІДК, од	Число падіння, с	Натура, г/л	Вологість, %	Склоподібність, %
Короткостеблові							
Смуглянка (st)	14,9	30,28	86,7	470	768	11,2	49
Золотоколоса	14,1	28,20	76,4	447	760	10,4	22
Сотниця	12,9	24,12	81,2	512	760	12,0	45
Соломія	12,6	23,76	72,2	448	762	12,9	30
Малинівка	13,1	25,48	77,2	439	766	10,9	Частк.склоп.
Середньостеблові							
Подолянка (st)	12,8	24,12	104,2	389	746	11,2	27
Здоба Київська	12,6	23,12	85,4	318	764	12,1	43
Лимарівна	12,8	24,48	77,4	382	762	10,7	42
Каланча	14,7	28,56	78,4	418	744	12,1	Частк.склоп.
Наталка	15,8	32,6	91,1	504	756	12,0	39
Борія	13,6	24,8	85,5	487	758	11,6	42
Фаворитка	15,1	28,08	112,4	426	760	11,8	42
Богдана	13,9	26,24	78,2	447	754	11,9	35
Хуртовина	13,7	26,28	78,2	413	747	11,3	Частк.склоп.
Астарта	12,6	24,48	116,2	462	752	11,8	33
Чигиринка	15,0	29,12	108	414	760	12,2	32
Даринка Київська	14,6	28,88	92,1	451	744	10,7	35

Згідно ГОСТ 10840-64 (Зерно. Методи визначення натури) для пшениці 2 та 3 класу натура повинна бути не менше 740 г/л для другого і 730 г/л для третього класів, для 4 та 5 класів – не менше 710 г/л та 690 г/л відповідно, для зерна 6 класу натура не обмежується. Згідно наших досліджень визначено, що найвища натурна маса зерна серед короткостеблових у сорту Смуглянка (st) – 768 г/л, найменша – 758 г/л у сорту Сотниця. Для середньостеблових найбільшу натуру визначили у сорту Здоба Київська – 764 г/л, а найменшу у сортів Каланча та Даринка Київська – 744 г/л.

Склоподібність пшениці озимої є важливою ознакою якості зерна. Вона характеризує борошномельні властивості зерна пшениці. Із короткостеблових сортів найбільший показник склоподібності забезпечив сорт Смуглянка – 49 %, найменший - сорт Золотоколоса – 22 %. Серед середньостеблових найбільшою склоподібністю вирізнявся сорт Здоба Київська, а найменшою сорт Чигиринка – 43 та 32 % відповідно.

Вологість зерна короткостеблових варіювала від 10,4 % до 12,9 %, серед середньостеблових від 10,7 % до 12,7 %. За ДСТУ 3768:2010 вологість у пшениці не повинна перевищувати 14,0 %. За наших досліджень за вологістю всі сорти відповідають показникам ДСТУ.

Пружність клейковини – це властивість відновлювати початкову форму клейковини після її деформації (визначають за допомогою приладів – ІДК-1, ІДК-1М). Цей показник називають індексом деформації клейковини, який вимірюється од. приладу. За ІДК клейковину поділяють на три групи: добра – 45–75, задовільно слабка – 80–100, незадовільно слабка – 105–120. Кількість та якість клейковини визначається за ГОСТ 13586.1-68.

Найбільшим вміст клейковини визначено в зерні сорту Смуглянка (st) – 30,28 %, за індексом деформації клейковини 86,7 од., а найменши у сорту Соломія 23,76 % і ІДК 77,2 од., це відповідає показникам класу А2 за ДСТУ 3768:2010. Серед середньостеблових показникам класу А2 відповідають сорти з найбільш високим вмістом клейковини – Наталка (32, 6 % і ІДК 91,1 од.), а найменшим – Здоба Київська (23,12 % та ІДК 85,4 од.). Через високе значення ІДК зерно пшениці сортів Подолянка (st), Фаворитка, Астарта та Чигиринка (104,2, 112,4, 116,2 та 108 відповідно) відповідало класу Б4.

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від варіанту варіювала у короткостеблових від 5,0 до 7,54 т/га і від 3,6 до 7,15 т/га у середньостеблових. При цьому виробничі витрати становили для короткостеблових від 13220 до 14750 грн на 1 га і від 12700 до 14080 грн на 1 га для середньостеблових. Ціна реалізації 1 т продукції залежала від показників якості зерна та його класу і становила від 4620 до 4100 грн/т за пшеницю 2–3 класів та фуражного зерна

відповідно. Найвищі показники чистого прибутку з 1 га забезпечував сорт Смуглянка (st), він складав 20978,8 грн , а найнижчі – 9652,4 грн/га - сорт Сотниця для короткостеблових. Серед середньостеблових найвищим показником чистого прибутку вирізнявся сорт Фаворитка – 28044, а найнижчим –16632 грн/га сорт Наталка.

ВИСНОВКИ. Дослідження рівнів урожайності і якості зерна сортів пшениці озимої м'якої Інституту фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла в умовах ННПЦ Миколаївського національного аграрного університету, що проведені впродовж 2019–2021 років, дозволило зробити наступні висновки:

- Ріст і розвиток рослин пшениці озимої м'якої за розміщення її після соняшнику в роки досліджень проходив за оптимальних умов. Дещо сприятливішим за забезпеченням вологою та температурним режимом був 2020–2021 сільськогосподарський рік.

- Сортові особливості впливали на процеси росту рослин. Так, у фазі виходу рослин у трубку із короткостеблових найбільшої висоти досяг сорт Золотоколоса – 46,9 см, що на 6 см перевищило стандарт; у середньостеблових сорт Лимарівна – 51,2 см, що на 12,4 см вище стандарту. У наступні фази росту і розвитку закономірність у наростанні лінійної висоти рослин сортів пшениці озимої м'якої зберігалася. У фазу повної стиглості зерна висота склала від 69,4 см до 88,8 см у короткостеблових та від 70,7 см до 97,8 см у середньостеблових.

- Із середньостеблових найбільшу кількість рослин формували сорти Чигиринка – 378 шт/м², у т.ч. продуктивних колосків 790 шт., найменшу сорт Богдана – 154 та 353 шт відповідно. Середня кількість рослин на метрі квадратному у короткостеблових складала 342 шт, а у середньостеблових – 257 шт, з них продуктивних 602 і 511 шт. відповідно.

- У середньому довжина колосу у короткостеблових сортів склала 7,8 см з масою зерна у одному колосі 0,73 г, у середньостеблових 7,2 см та 0,78 г відповідно.

- Урожайність зерна пшениці озимої залежно від сорту варіювала у короткостеблових від 5,02 т/га до 7,54 т/га, а середньостеблових сортів від 3,6 т/га до 7,15 т/га. Найвища врожайність зерна із короткостеблових у середньому за 2 роки сформована сортом Смуглянка, а середньостеблових – сортом Фаворитка (7,54 та 7,15 т/га відповідно).

- Найбільше білка ти сирієї клейковини містило зерно пшениці озимої сортів Смуглянка, Золотоколоса, Малинівка (короткостеблові) та Чигиринка, Даринка Київська, Фаворитка і Каланча (середньостеблові).

- Максимальну масу 1000 насінин (35 г) забезпечив сорт Золотоколоса (короткостеблові), що на 0,8 г перевищило показник стандарту. Із середньостеблових найбільша маса 1000 насінин визначена у сорту Здоба Київська (51,8 г), що перевищило стандарт на 13 г.

- Досить високу і сталу продуктивність забезпечило вирощування сортів пшениці озимої Малинівка, Золотоколоса, Фаворитка, Астарта та ін. Рівень урожаю та якість зерна пшениці озимої визначають основні показники економічної ефективності. Виходячи з цього найбільш високим умовно чистий прибуток та рівень рентабельності із короткостеблових сортів за два роки вирощування забезпечив сорт Смуглянка, а із середньостеблових – Чигиринка.

Виходячи із результатів досліджень господарствам зони Південного Степу України для отримання сталої продуктивності зерна пшениці озимої необхідно вирощувати 2-3 найбільш адаптованих сортів, які поєднують високу врожайність зерна і його якість одночасно.