

УДК 633.11:631.559:631.8:515.5:631.532
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.8>

УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ (ОЗИМОЇ) ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

Кулик М.І. – д.с.-г.н, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики,
Полтавська державна аграрна академія

Онопрієнко О.В. – аспірант кафедри селекції, насінництва і генетики,
Полтавська державна аграрна академія

Сиплива Н.О. – к.б.н, заступник завідувача
відділу розелюдя заявок, експертизи назви та новизни,

Український інститут експертизи сортів рослин

Божок Ю.О. – с.н.с.,

Український інститут експертизи сортів рослин

Мета проведених досліджень полягає у вивченні урожайності пшениці м'якої (озимої) залежно від застосування удобрення – основного внесення мінеральних добрив і застосування кореневого та позакореневого підживлення. У статті обґрунтовано необхідність оптимізації елементів сортової технології вирощування пшениці м'якої (озимої) на основі удосконалення системи удобрення. Вивчення сортів пшениці м'якої (озимої) було проведено в умовах виробництва центральної частини Лісостепу на основі трифакторного експерименту.

Встановлено вплив основного удобрення та застосування позакореневого підживлення на урожайність придатних для поширення сортів пшениці м'якої (озимої). Визначено, що нівелювання негативного впливу погодних умов весняно-літньої вегетації пшениці м'якої (озимої) можливо зменшити агротехнічним шляхом, а саме проведенням ранньовесняного кореневого підживлення посівів і застосуванням позакореневого підживлення рослин у фазу весняного куціння на фоні основного внесення добрив.

Залежно від погодних умов вегетації та агрозаходів, які застосовувалися, урожайність сортів пшениці озимої суттєво відрізнялася за варіантами досліду в розрізі років дослідження. За результатами дослідження встановлено, що найнижча урожайність всіх сортів пшениці була на безудобрених варіантах і варіювала від 2,6 до 3,1 т/га. Суттєво більша урожайність досліджуваних сортів зафіксована на безудобреному фоні за внесення N_{60} та застосування різних варіантів підживлення (від 3,0 до 4,7 т/га).

Максимальне значення за цим показником було зафіксовано у сортів Ілляс (4,5 т/га) і Чигиринка (4,7 т/га). Суттєву нижчу урожайність за роки дослідження на варіантах найбільш оптимальної системи живлення рослин формували сорти Кубус (3,8 т/га) і Полтавчанка (4,2 т/га). На фоні основного внесення $N30(PK)60$ максимальну урожайність (до 6,0 т/га) отримали при ранньовесняному підживленні $N30-60$ на варіантах із сумісним застосуванням позакореневого підживлення Мономіди і КАС.

Ключові слова: пшениця м'яка (озима), сорти, добрива, підживлення, погодні умови, урожайність зерна.

Kylyk M.I., Onoprienko O.V., Syplyva N.O., Bozhok Yu.O. Yield of soft (winter) wheat varieties depending on the fertilization system

The purpose of the conducted research is to study the yield of soft (winter) wheat depending on the application of fertilizers: the main application of mineral fertilizers and the use of root and foliar fertilization. The article justifies the need for optimizing the elements of varietal technology of growing soft (winter) wheat on the basis of improving the fertilization system. The research on soft (winter) wheat varieties was carried out under the conditions that exist in the central part of the Forest-Steppe on the basis of a three-factor experiment.

The influence of basic fertilizer and foliar fertilization on the yield of varieties of soft (winter) wheat suitable for wide use has been proven. It is determined that the negative impact of weather conditions of spring-summer vegetation of soft (winter) wheat can be reduced by agrotechnical means: carrying out early spring root fertilization of crops and foliar fertilization of plants in the spring tillering phase. Depending on the weather conditions of vegetation and applied

agricultural measures, the yield of winter wheat varieties differed significantly according to the variants of the experiment in terms of years of research. According to the results of the study, it was established that the lowest yield of all wheat varieties was on not fertilized variants and varied from 2.6 to 3.1 t/ha. Significantly higher yields of the studied varieties were recorded against not fertilized background with the introduction of N60 and the use of different fertilization options - from 3.0 to 4.7 t/ha. The maximum value for this indicator was in the varieties: Ilias (4.5 t/ha) and Chyhyrynka (4.7 t/ha). Significantly lower yields over the years of research on the options of the most optimal plant nutrition system were formed by varieties Kubus (3.8 t/ha) and Poltavchanka (4.2 t/ha). Based on the main application of N30 (RK) 60, the maximum yield (up to 6.0 t/ha) was obtained with early spring fertilization of N30-60 on variants with joint application of foliar fertilization of Monomidi and CAS.

Key words: *soft (winter) wheat, varieties, fertilizers, fertilization, weather conditions, grain yield.*

Постановка проблеми. Основне призначення пшениці озимої – це забезпечення продовольчої безпеки нашої країни. Збільшення обсягів збору зерна досягається на основі раціонального підбору високопродуктивних сортів, обґрунтованої технології вирощування культури без збільшення посівних площ. Саме тому удосконалення технології вирощування сортів пшениці м'якої (озимої) на основі еколого-адаптивних технологій є пріоритетним питанням, що потребує вивчення та обґрунтування.

З урахуванням вимогливості рослин пшениці озимої до умов живлення, вивченню впливу систем удобрення з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов надається основне значення [1]. Урожайність пшениці м'якої (озимої) і якість отриманої продукції визначаються адаптивним і продуктивним потенціалами сортів, які реалізуються у тісному взаємозв'язку з контрольованими і неконтрольованими факторами довкілля [2; 3]. Саме тому ми вирішили встановити реакцію зареєстрованих сортів пшениці м'якої (озимої) на систему удобрення в умовах центрального Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із головних заходів підвищення продуктивності озимої пшениці та поліпшення якості її зерна є застосування мінеральних добрив. Численними дослідженнями в різних ґрунтово-кліматичних зонах України встановлено, що майже половина приросту врожаю зернових культур досягається за рахунок раціонального і збалансованого мінерального живлення рослин.

Згідно досліджень вчених-агрономів сорти пшениці можуть давати високі врожаї зерна доброї якості лише на родючих ґрунтах і за внесення достатньої кількості добрив за рахунок збільшення у ґрунті доступних елементів. Основною причиною низької якості зерна є дефіцит азоту в агроценозах пшениці, тому без достатнього його внесення одержати урожай високоякісного зерна здебільшого неможливо.

Збільшення вмісту азоту в рослинах підсилює інтенсивність процесу фотосинтезу, затримується природне старіння листків, особливо верхніх, у тому числі і верхівкового листка. На початку вегетації азотні добрива підвищують інтенсивність росту рослин, сприяють накопиченню азотних сполук у вегетативних органах. Як вітчизняні [4-13], так і іноземні вчені при вивченні впливу удобрення на рослини встановили, що його ефективність визначається комплексом абіотичних і технологічних чинників. Вплив негативних погодних умов, особливо за дефіциту вологи та збільшення обсягів застосування азотних добрив, не завжди гарантує позитивні результати.

О.В. Бараболя, Ю.М. Барат, М.І. Кулик, О.В. Онопрієнко встановили, що нівелювання погодних умов за рахунок комплексного застосування добрив призводить до суттєвого збільшення урожайності сортів пшениці м'якої (озимої). Виявлено

значний вплив на урожайність пшениці озимої шляхом застосування весняного кореневого та позакореневого підживлення посівів на фоні основного удобрення. У варіантах без основного внесення добрив зростає вплив взаємодії сумісного застосування кореневого азотного та позакореневого комплексного підживлення посівів пшениці озимої.

Отже, нами проведено дослідження встановлення реакції рослин пшениці озимої на погодні умови різних років і можливості зниження їх негативного впливу на урожайність зерна з допомогою системи підживлення посівів.

Постановка завдання. Вивчення сортів пшениці м'якої (озимої) було проведено в умовах виробництва центральної частини Лісостепу на основі трифакторного експерименту. У дослідженні використовували методики дослідної справи в агрономії [14-15]. Завданням наших досліджень було встановити урожайності пшениці м'якої (озимої) залежно від застосування удобрення – основного внесення мінеральних добрив і застосування кореневого та позакореневого підживлення.

Серед зареєстрованого сортименту пшениці м'якої (озимої) для вивчення ми обрали сорти Полтавчанка, Чигиринка, Богдана, Іліас і Кубус. Усі сорти пшениці озимої рекомендовані для вирощування в умовах Полісся та Лісостепу України.

Агротехніка при вирощуванні пшениці м'якої (озимої) – загальноприйнята для цієї ґрунтово-кліматичної зони, окрім факторів, поставлених на вивчення. Дослід на безудобреному фоні та за внесення $N_{30}(PK)_{60}$ в основне удобрення (внесення під оранку) поєднував вивчення таких чинників:

- 1) фактор А – роки дослідження: 2015-2019 рр.;
- 2) фактор Б – ранньовесняне внесення добрив (без добрив, 30, 60 і 90 кг/га аміачної селітри);
- 3) фактор В – позакоренеve підживлення по вегетації у фазу весняного кушіння (без підживлення, підживлення мікродобривами Мономідь 1 л/га, підживлення КАС (аміачна селітра – 44,3%, карбамід – 35,4%, вода – 19,4%, аміачна вода – 0,5%) з нормою внесення робочого розчину на 60 л/га, сумісне застосування Мономіди і КАС). Дози мінеральних добрив розраховували балансово-розрахункових методом.

Облік урожайності зерна проводили шляхом поділянкового обмолоту пшениці озимої з подальшою очисткою зерна і перерахунком на 100% чистоту та 14% вологість. Математичний аналіз отриманих результатів досліджень здійснювали за допомогою дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу (комп'ютерна програма "Statistica 6,0").

Виклад основного матеріалу дослідження. Погодні умови 2015-2019 років за період весняно-літньої вегетації рослинного ценозу пшениці озимої значно відрізнялися від середньо-багаторічних показників (рис. 1–2). Варіювання кількості опадів за роки дослідження була в межах 2,0 від до 68,5 мм на місяць, протягом весняно-літньої вегетації рослин пшениці озимої – не перевищувала 50,0 мм, в окремі періоди цей показник був значно більшим від середньо-багаторічних даних.

За надмірною кількістю опадів періодів весняно-літньої вегетації пшениці озимої виокремлено 2015 рік (травень і червень), 2016 і 2019 роки (травень). Температура повітря протягом вегетації пшениці була досить нерівномірною. Було зафіксовано зростання температурного тренду: у 2016 році (квітень і червень), у 2018 році (травень) та у 2019 році (червень).

Характеризуючи погодні умови за ГТК, ми виокремили надмірно вологі (2016 рік), середні (близькі до оптимальних) – 2015 і 2018 рр., посушливі роки (2017 і 2019 роки), що дозволили виявити реакцію рослин пшениці на зміну гідротермічних умов періоду проведення досліджень.

За результатами дослідження встановлено, що нівелювання негативного впливу погодних умов за весняно-літньої вегетації пшениці м'якої (озимої) можливо зменшити агротехнічним шляхом, а саме шляхом проведення ранньовесняного кореневого підживлення посівів і застосування позакореневого підживлення рослин у фазу весняного куціння на фоні основного внесення добрив. Що з урахуванням погодних умов вегетаційного періоду певним чином впливало на тривалість вегетаційного періоду сортів пшениці озимої зображено на рис. 3.

Найбільш тривалим вегетаційний період був у сорту Чигиринка (від 286 до 294 діб), середнім – у сортів Ілляс і Богдана (від 278 до 288 діб), найменш тривалим – у сортів Полтавчанка та Кубус (від 267 до 271 доби).

Залежно від погодних умов вегетації та застосовуваних агрозаходів урожайність сортів пшениці озимої суттєво відрізнялася за варіантами дослідів в розрізі років дослідження (табл. 1-2).

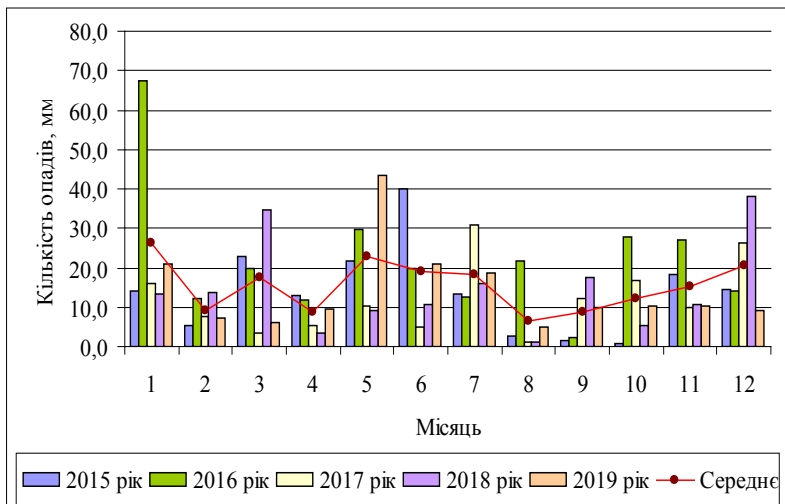


Рис. 1. Щомісячна кількість опадів протягом 2015-2019 рр.

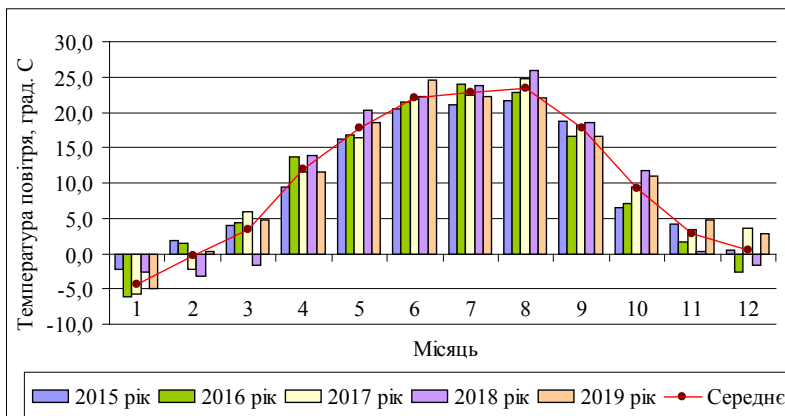


Рис. 2. Середньомісячна температура повітря протягом 2015-2019 рр.

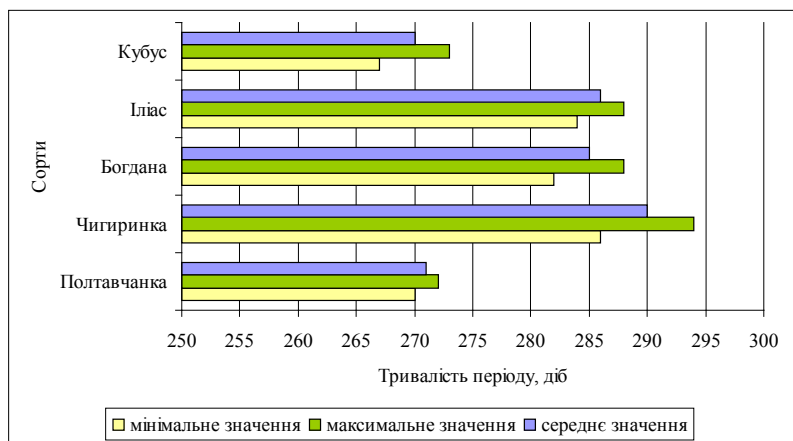


Рис. 3. Тривалість вегетаційного періоду сортів пшениці озимої, середнє за 2015-2019 рр.

Таблиця 1

Урожайність сортів пшениці озимої на безудобреному фоні, середнє за 2015-2019 рр., т/га

Удобрення (фактор Б)	Підживлення (фактор В)	Сорт (фактор А)					Середнє за варіантами
		Кубус	Полтавчанка	Іліас	Богдана	Чигиринка	
Без добрив	вар. 1	2,6	2,8	2,9	2,9	3,1	2,8
	вар. 2	2,7	2,8	2,9	2,9	3,1	2,9
	вар. 3	2,9	3,2	3,3	3,3	3,2	3,2
	вар. 4	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4	3,3
N ₃₀	вар. 1	2,8	3,2	3,3	3,3	3,4	3,2
	вар. 2	3,0	3,4	3,6	3,5	3,7	3,4
	вар. 3	3,1	4,1	4,2	3,9	4,1	3,9
	вар. 4	3,3	4,6	4,6	4,0	4,3	4,2
N ₆₀	вар. 1	3,0	3,3	3,4	3,4	3,9	3,4
	вар. 2	3,2	3,4	3,5	3,6	4,0	3,6
	вар. 3	3,4	3,9	4,1	4,0	4,5	4,0
	вар. 4	3,8	4,2	4,5	4,2	4,7	4,3
N ₉₀	вар. 1	2,8	3,1	3,1	3,2	3,4	3,1
	вар. 2	3,1	3,1	3,2	3,3	3,6	3,3
	вар. 3	3,1	3,5	3,6	3,5	3,9	3,5
	вар. 4	3,2	3,6	3,7	3,5	3,9	3,6
Середнє за сортами		3,1	3,5	3,6	3,5	3,8	3,5
НІР ₀₅ (фактор А)		-	-	-	-	-	0,31
НІР ₀₅ (фактор Б)		0,31	0,42	0,31	0,44	0,45	0,25
НІР ₀₅ (фактор В)		0,26	0,63	0,50	0,47	0,62	0,27
НІР ₀₅ (фактор А і Б)		0,13	0,18	0,15	0,21	0,23	0,48

Продовження таблиці 1

НІР ₀₅ (фактор А і В)	0,44	0,32	0,41	0,64	0,63	0,54
НІР ₀₅ (фактор Б і В)	0,14	0,30	0,27	0,13	0,20	0,37

Примітка: варіант 1 – без підживлення, варіант 2 – підживлення мікродобривами Мономідь 1 л/га, варіант 3 – підживлення КАС 60 л/га, варіант 4 – сумісне застосування Мономіди і КАС.

Таблиця 2

**Урожайність сортів пшениці озимої на фоні N₃₀(PK)₆₀,
середнє за 2015-2019 рр., т/га**

Удобрєння (фактор Б)	Підживлення (фактор В)	Сорт (фактор А)					Середнє за варіантами
		Кубус	Полтавчанка	Ілляс	Богдана	Чигиринка	
Без добрив	вар. 1	3,4	3,1	3,2	3,0	3,9	3,3
	вар. 2	3,4	3,2	3,3	3,2	4,0	3,4
	вар. 3	4,4	3,4	3,6	3,5	4,1	3,8
	вар. 4	4,6	3,5	3,8	3,7	4,2	4,0
N ₃₀	вар. 1	3,3	3,5	3,5	3,3	4,2	3,6
	вар. 2	3,4	3,7	3,9	4,0	4,4	3,9
	вар. 3	3,9	4,2	4,3	4,1	4,5	4,2
	вар. 4	4,1	4,7	4,6	4,2	4,9	4,5
N ₆₀	вар. 1	3,1	3,7	3,7	4,1	4,4	3,8
	вар. 2	3,6	4,2	3,9	4,3	4,7	4,1
	вар. 3	3,9	4,5	4,5	4,4	5,2	4,5
	вар. 4	4,3	4,6	4,8	4,3	5,3	4,7
N ₉₀	вар. 1	3,1	3,3	3,5	3,4	4,0	3,5
	вар. 2	3,2	3,4	3,7	3,6	4,2	3,6
	вар. 3	3,5	3,8	3,9	3,7	4,5	3,9
	вар. 4	3,6	3,7	4,1	3,9	4,6	4,0
Середнє за сортами		3,7	3,8	3,9	3,8	4,4	3,9
НІР ₀₅ (фактор А)		-	-	-	-	-	0,32
НІР ₀₅ (фактор Б)		0,71	0,57	0,61	0,43	0,46	0,29
НІР ₀₅ (фактор В)		0,45	0,47	0,53	0,34	0,57	0,28
НІР ₀₅ (фактор А і Б)		0,17	0,21	0,18	0,31	0,33	0,52
НІР ₀₅ (фактор А і В)		0,44	0,34	0,31	0,24	0,53	0,55
НІР ₀₅ (фактор Б і В)		0,34	0,35	0,38	0,29	0,41	0,49

Примітка: варіант 1 – без підживлення, варіант 2 – підживлення мікродобривами Мономідь 1 л/га, варіант 3 – підживлення КАС 60 л/га, варіант 4 – сумісне застосування Мономіди і КАС

Найнижча урожайність всіх сортів пшениці озимої була на безудобрених варіантах, де вона варіювала від 2,6 до 3,1 т/га. Суттєво більша урожайність досліджуваних сортів зафіксована на безудобреному фоні за внесення N₆₀ і застосування різних варіантів підживлення від 3,0 до 4,7 т/га із максимальним значенням за цим показником у сортів Ілляс (4,5 т/га) та Чигиринка (4,7 т/га). Суттєву нижчу урожайність за роки дослідження на варіантах найбільш оптимальної системи живлення рослин формували сорти Кубус (3,8 т/га) і Полтавчанка (4,2 т/га).

Результати вирощування пшениці озимої на безудобреному фоні засвідчують, що збільшення урожайності сортів Кубус, Полтавчанка та Ілляс досягається за внесення у ранньовесняне підживлення N_{60} і сумісного застосування Мономіді і КАС (варіант 4).

Для сортів Богдана та Чигиринка варіант 3 і 4 виявилися тотожними, показники, отримані в межах HP_{05} , свідчать про те, що між цими варіантами досліду суттєвої різниці немає. Внесення N_{90} і застосування на цьому фоні позакоренових підживлень не має істотного впливу на збільшення урожайності, а навіть знижує цей показник, що пов'язуємо зі збільшенням вегетативної надземної маси рослин усіх сортів пшениці озимої.

Як показують узагальнені дані рисунку 4, максимальну урожайність формують сорти Чигиринка – 5,3 т/га, Ілляс – 4,8 т/га, майже на одному рівні знаходилася урожайність сортів Полтавчанка, Богдан – 4,6, 4,3 т/га відповідно.

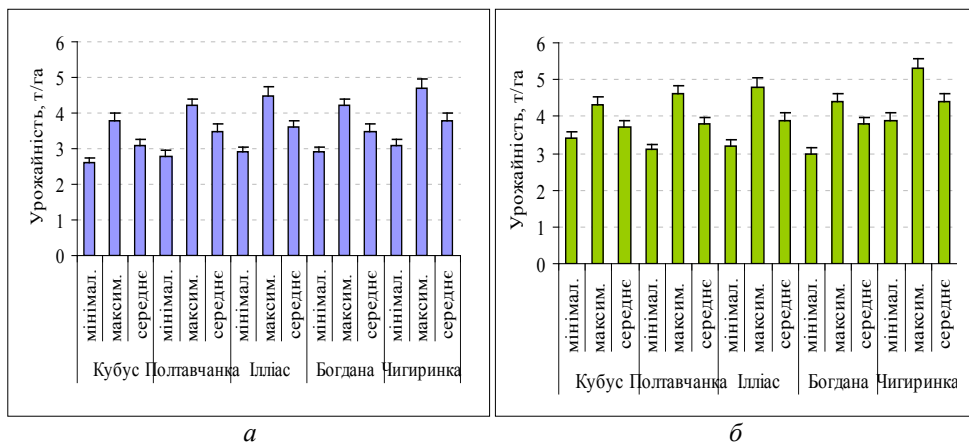


Рис. 4. Урожайність (мінімальна, максимальна та середня) сортів пшениці озимої на безудобреному фоні (а) та фоні $N_{30}(PK)_{60}$ (б), середнє за 2015-2019 рр.

Висновки і пропозиції. Встановлено, що нівелювання негативного впливу погодних умов весняно-літної вегетації пшениці м'якої (озимої) можливо зменшити агротехнічним шляхом, а саме проведенням ранньовесняного кореневого підживлення посівів і застосуванням позакореневого підживлення рослин у фазу весняного куціння на фоні основного внесення добрив. Вивчено, що найбільш тривалий вегетаційний період притаманний сорту Чигиринка (від 286 до 294 діб), менш тривалий виявився у сортів Ілляс і Богдана (від 278 до 288 діб), а найменшим – у сортів Полтавчанка та Кубус (від 267 до 271 доби).

За рівнем урожайності виокремлено сорти пшениці м'якої (озимої) Чигиринка, Ілляс, Полтавчанка, які на варіантах комплексного застосування підживлення мали продуктивність на рівні 4,6-5,3 т/га. Внесення N_{90} і застосування на безудобреному фоні позакоренових підживлень не має істотного впливу на збільшення урожайності, а навіть знижує цей показник, що пов'язуємо зі збільшенням вегетативної надземної маси рослин усіх сортів пшениці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Господаренко Г.М., Чернов О.Д. Урожайність пшениці озимої після різних попередників на фоні тривалого застосування добрив у сівозміні. *Землеробство*. 2015. № 1. С. 28–31.

2. Жемела Г.П., Сидоренко А.В., Кулик М.І. Роль погодних факторів у поліпшенні якості зерна озимої пшениці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2007, № 2. С. 16–22.
3. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Рослинництво. Львів : НВФ «Українські технології». 2006. С. 6–68.
4. Онопрієнко О.В., Кулик М.І. Біометричні показники пророслого насіння потомства пшениці озимої залежно від погодних умов періоду формування і наливу зерна. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Дніпро, 20 листопада 2019 року. Дніпро : ДДАЕУ, 2019. С. 76–78.
5. Бараболя О.В., Барат Ю.М., Кулик М.І., Онопрієнко О.В. Урожайність пшениці озимої залежно від систем удобрення та погодних умов вегетаційного періоду. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018, № 2. С. 3–9.
6. Онопрієнко О.В., Кулик М.І. Вплив погодних умов та системи удобрення на урожайність пшениці озимої. *Актуальні питання землеробства і агрохімії: історія і сьогодення* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., на посвяту 90-річчя кафедри землеробства і агрохімії імені В.І. Сазанова, 27-28 листопада 2018 року. Полтава : ПДАА, 2019. С. 116–119.
7. Попов С.І., Авраменко С.В., Шевченко Т.В. Ефективність прикореневого азотного підживлення пшениці озимої в умовах посушливої осені східного Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 5(794). С. 22–30.
8. Каленська С.М., Шутий О.І. Формування продуктивності та якості пшениці твердої ярої залежно від мінерального живлення у Правобережному Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 3. С. 19–24.
9. Black A.L., A. Bauer. Setting winter wheat yield goals. P. 24–34. In J.L. Havlin (ed.) Proc. Workshop Central Great Plains Profitable Wheat Management, Wichita, KS. 17-20 Aug. 1988. Potash and Phosphate Inst., Atlanta G.A.
10. Blackmer A.M., Voss R.D., A.P. Mallarino. Nitrogen fertilizer recommendations for corn in Iowa. Iowa State Univ. Ext. Publ. Pm-1714. Iowa State Univ. Ext., Ames 1997.
11. Chang J.M., Clay D.E., Carlson C.G., Reese C.L., Clay S.A., M.M. Ellsbury. Defining yield goals and management zones to minimize yield and nitrogen and phosphorus fertilizer recommendation errors. *Agron. J.* 2004. 96:825-831.
12. Dahnke W.C., Swenson L.J., Goos R.J., A.G. Leholm. Choosing a crop yield goal. 1988. SF-822. North Dakota State Ext. Serv., Fargo ND.
13. Johnson G.V., W.R. Raun. Nitrogen response index as a guide to fertilizer management. *J. Plant Nutr.* 2003. 26:249-262.
14. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. [М-во аграрн. політ. України]. К. : Дія, 2005. 288 с.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.