

## ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, СТРОКУ СІВБИ ТА ПОПЕРЕДНИКА В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**Я. В. Астахова**

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49009, Україна

**Актуальність.** З впровадженням у виробництво нових інтенсивних сортів пшениці озимої з різними біологічними особливостями та суттєвих кліматичних змін все більшої актуальності набувають дослідження, які спрямовані на визначення оптимальних умов формування високопродуктивних посівів. **Визначення проблеми.** Ріст і розвиток рослин в природних умовах залежить від комплексу зовнішніх факторів. Сприятливе поєднання цих факторів посилює ростові процеси, а в разі їх нестачі або надлишку відмічається послаблення розвитку рослин. Разом з цим, на розвиток кореневої системи озимих зернових культур, надземної вегетативної маси значно впливають попередники і строки сівби. До того ж, у кожного з сортів спостерігається різна реакція на ці чинники. **Мета.** Вивчення в умовах північного Степу особливостей росту та розвитку рослин різних сортів пшениці м'якої і твердої озимої залежно від строку сівби та попередника. **Матеріали і методи.** Впродовж 2016–2019 рр. висівали сорти пшениці м'якої озимої Ластівка одеська і Голубка одеська та сорт твердої Буриштин. Польові дослідження проведено за загальноприйнятими методиками. **Результати.** З'ясовано, що при сівбі 7 вересня рослини пшениці озимої мали більшу висоту, кількість пагонів, вузлових коренів, листків та надземну вегетативну масу. В умовах 2017 р. на час припинення осінньої вегетації рослини пізнього строку сівби (7 жовтня) не розкущилися. На час відновлення весняної вегетації спостерігали зменшення площі листкової поверхні та маси рослин на посівах раннього строку сівби. **Висновки.** Серед агротехнічних прийомів вирощування пшениці озимої найбільший вплив на формування біометричних показників рослин чинять строки сівби. Внаслідок переростання при ранній сівбі відбувалося зменшення за зимовий період площі листкової поверхні та маси рослин. При всіх строках сівби на час відновлення весняної вегетації спостерігалося збільшення кількості пагонів та вузлових коренів. Крайній ріст та розвиток мали рослини по чорному пару порівняно зі стерньовим попередником. У сортів пшениці м'якої озимої Ластівка одеська та Голубка одеська висота, площа листкової поверхні та маса 100 абсолютно сухих рослин переважали аналогічні показники пшениці твердої Буриштин.

**Ключові слова:** пшениця озима, строк сівби, сорт, попередник, біометричні показники, площа листкової поверхні.

**Вступ.** Одержання своєчасних і дружних сходів та збереження оптимальної їх кількості до збирання врожаю значною мірою визначають продуктивність пшениці озимої (*Triticum* L.). Ріст і розвиток рослин в природних умовах залежать від комплексу зовнішніх факторів: ґрунту, поживних речовин, світла, вологи, тепла тощо. Сприятливе поєднання цих факторів посилює ростові процеси, а в разі їх нестачі або надлишку відмічається послаблення розвитку рослин. Разом з цим, на розвиток кореневої системи озимих зернових культур, надземної вегетативної маси рослин впливають попередники і строки сівби [1, 2].

Доведено, що від стану посівів, сформованого в осінній період розвитку пшениці озимої, значною мірою залежить зернова продуктивність цієї культури [3–4]. З'ясовано, що мінімальна середньодобова температура повітря, при якій відбувається проростання насіння пшениці озимої, становить 1–2 °С, а при температурі повітря 14–15 °С та достатньому зволоженні посівного шару ґрунту сходи пшениці з'являються на 6–8 добу. Важливо не лише одержати дружні сходи, а й мати їх в оптимальні для кожної зони строки, які визначаються температурними умовами, характером розподілу опадів та біологічними особливостями сортів [5].

### Інформація про автора:

Астахова Яніна Владиславівна, доктор філософії за спеціальністю 201 – Агронія, молодший науковий співробітник лабораторії агробіологічних ресурсів кукурудзи і сорго, e-mail: yana123.astax@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1762-9211>

За дослідженнями вчених при сівбі у ранні строки рослини пшениці озимої розвивають велику вегетативну масу, інтенсивно кущаться, більше пошкоджуються шкідниками і уражуються хворобами, їхня зимостійкість знижується. Зміщення строків сівби від оптимальних як у сторону ранніх, так і у сторону пізніх, без урахування особливостей року та сорту, значно впливає на ріст і розвиток морозо- й зимостійкість рослин, їх стійкість до несприятливих чинників навколишнього середовища, виживання, густоту продуктивного стеблостою та призводить до значного зниження урожайності [6–10].

На даний час найкращими строками сівби прийнято вважати посіви пшениці озимої, проведені за 55–65 днів до припинення осінньої вегетації, коли сума ефективних температур за цей період досягне 250–350 °С і рослини встигають добре розквититись, утворивши по 3–5 пагонів [11, 12].

Встановлено, що пшениця озима більш вибаглива до попередників, ніж інші озимі культури. За недостатньої вологості ґрунту у рослин затримується ріст та розвиток, різко знижується продуктивність. Для степової зони України характерною особливістю є недостатня кількість атмосферних опадів, а також нерівномірний їх розподіл впродовж періоду вегетації озимини. Саме тому, найкращими попередниками пшениці озимої є культури, які після збирання залишають у ґрунті достатні запаси продуктивної вологи. Багато науковців вказують на створення найкращих умов зволоження по чорних та зайнятих парах, а гіршими в цьому плані попередниками виступають зернові колосові та просапні культури, які сильно висушують ґрунт [13–15].

Враховуючи кліматичні зміни та зменшення частки у структурі попередників парових, встановлення оптимальних строків сівби відповідно до конкретних умов вирощування є актуальними дослідження в наш час, окрім цього різні сорти мають неоднакові біологічні особливості, тому для кожного окремого сорту важливо знати саме для нього найкращі прийоми агротехніки [1, 16–18].

*Мета дослідження* полягала у вивченні в умовах північного Степу особливостей росту та розвитку рослин різних сортів пшениці м'якої і твердої озимої залежно від

строку сівби та попередника.

*Завданням досліджень* було встановити вплив строку сівби на формування кількості пагонів, вузлових коренів, листків, площі листової поверхні та надземної вегетативної маси рослин різних сортів пшениці м'якої і твердої озимої наприкінці припинення осінньої вегетації та на час відновлення весняної вегетації за вирощування її по чорному пару та після ячменю ярого.

**Матеріали та методи.** Польові досліді проводили впродовж 2016–2018 рр. на полях Державного підприємства «Дослідне господарство «Дніпро» Державної установи Інститут зернових культур НААН за загальноприйнятими методиками та рекомендаціями. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний повнопрофільний. Клімат зони – помірно-континентальний з недостатнім та не стійким зволоженням.

Сорти пшениці м'якої озимої Голубка одеська, Ластівка одеська та твердої озимої Бурштин висівали 7, 22 вересня та 7 жовтня. Попередники пшениці озимої – чорний пар, де під передпосівну культивуацію вносили  $N_{30}P_{60}K_{30}$  та ячмінь ярий відповідно  $N_{60}P_{60}K_{30}$ .

Сівбу пшениці озимої проводили сівалкою навісною СН-16. Спосіб сівби – суцільний рядковий, глибина загортання насіння 5–6 см, норма висіву насіння пшениці 5,0 млн шт./га. З метою покращення умов для його проростання, після сівби проводили ущільнення ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6А.

На час припинення осінньої вегетації та відновлення весняної з кожного варіанту дослідів у трикратній повторності відбирали зразки рослин для визначення біометричних показників (висота рослин, кількості пагонів, вузлових коренів, листків, площа листової поверхні та надземна вегетативна маса рослин).

**Результати та обговорення.** Для передпосівного періоду в усі роки досліджень була характерна дуже посушлива погода, але випадання дощів у вересні та жовтні сприяло підвищенню запасів вологи в ґрунті та одержанню дружних і своєчасних сходів озимих зернових культур.

Осінній період вегетації рослин пше-

ниці озимої в 2016 р. був неоднорідним за гідротермічним режимом, з достатнім вологозабезпеченням, але недобором ефективних температур. У середині жовтня спостерігали тимчасове зупинення ростових процесів у пшениці озимої, але остаточне припинення росту та розвитку рослин настало 11 листопада. У 2017 р. наприкінці вересня та у жовтні відмічали різкі зниження температури повітря та на поверхні ґрунту у нічні години, що сповільнювало ріст і розвиток рослин. Завершення осінньої вегетації рослин цього року відбулося 15 листопада. У 2018 р. відзначали значний дефіцит опадів у жовтні та знижену, порівняно з середньобагаторічними даними, температуру повітря у листопаді. Припинення осінньої вегетації рослин пшениці озимої відбулось 6 листопада.

Умови перезимівлі пшениці озимої в роки досліджень були сприятливими, екстремальних метеорологічних явищ для цієї культури не спостерігали. У 2016/17 та 2018/19 вегетаційних роках відмічали раннє відновлення весняної вегетації – відповідно 1 та 5 березня. У 2017/18 р. вегетація пшениці озимої відновилася на початку квітня, приблизно на 10 діб пізніше кліматичних строків.

За результатами досліджень, на час припинення осінньої вегетації у 2016–2018 рр., та на час відновлення весняної вегетації у 2017–2019 рр., біометричні показники рослин різних сортів пшениці озимої при вирощуванні після ячменю ярого у більшості випадків були меншими, ніж по чорному пару, і це, незважаючи на більш інтенсивний мінеральний фон, після непарового попередника. Кращий ріст та розвиток рослин після обох попередників спостерігали в умовах 2018/19 вегетаційного року. Рослини пшениці озимої всіх вивчаємих сортів раннього строку сівби (7.09), порівняно з рослинами оптимального (22.09) та пізнього (7.10), у всі роки досліджень мали більшу висоту, кількість пагонів, вузлових коренів, листків та надземну вегетативну масу.

В роки досліджень на час припинення осінньої вегетації за сівби у ранній строк – 7 вересня, середня висота рослин при вирощуванні пшениці озимої по чорному пару у сорту Ластівка одеська становила 27,0 см, Голубка одеська – 26,5 см, а у сорту Бурштин – 22,2 см. Після ячменю ярого значення цього

показника у сорту Ластівка одеська було 21,1 см, Голубка одеська – 24,7 см, Бурштин – 18,9 см. За сівби в оптимальний строк (22 вересня) висота рослин пшениці озимої залежно від сорту по чорному пару варіювала в межах 20,8–22,5 см та після ячменю ярого – 18,8–19,9 см, а в допустимо пізній (7 жовтня), відповідно до попередника – 15,1–17,3 та 14,7–16,2 см (табл. 1).

Інтенсивність кущення рослин пшениці озимої у дослідях залежала від попередника та сорту. Але з усіх агротехнічних прийомів вирощування найбільший вплив на цей показник чинили строки сівби. Максимальна кількість пагонів кущення у рослин всіх сортів пшениці озимої формувалася за раннього строку сівби (7 вересня). По чорному пару значення цього показника залежно від сорту становили 4,6–5,2 шт. на одну рослину, після ячменю ярого – 4,2–4,3 шт. За сівби 22 вересня середня кількість пагонів на одну рослину по чорному пару змінювалась з 2,7 до 2,9 шт., а після стерньового попередника – з 2,1 до 2,6 шт.

Найменше пагонів кущення у рослин пшениці озимої формувалося при пізньому строку сівби (7 жовтня). У пшениці озимої по попереднику чорний пар середня кількість пагонів на одну рослину становила залежно від сорту 1,1–1,2 шт., а після ячменю ярого – 1,1–1,4 шт.

Відомо, що з початком кущення у рослин пшениці озимої розвивається вторинна коренева система. Рівень розвитку вузлових коренів відіграє суттєву роль у формуванні надземної вегетативної частини та продуктивності рослин. У дослідях значний вплив на розвиток вузлових коренів у рослин пшениці озимої мали як строки сівби, так і попередники. Спостерігалась значна різниця в утворенні пагонів та вузлових коренів у рослин пшениці озимої після обох попередників за різних строків сівби.

На час стійкого припинення осінньої вегетації більша кількість вузлових коренів налічувалась у рослин раннього строку сівби і становила, в середньому за роки досліджень, при вирощуванні пшениці озимої по чорному пару залежно від сорту 7,2–8,8 шт., а після ячменю ярого – 5,9–7,7 шт. При сівбі в оптимальний строк середня кількість вузлових коренів у рослин сортів по чорному

**Таблиця 1. Стан рослин різних сортів пшениці озимої залежно від строку сівби та попередника (2016–2019 рр.)**

Попередник	Строк сівби	Висота рослин, см		Середня кількість на одну рослину, шт.					
				пагонів кущиння		вузлових коренів		листіків	
		1*	2**	1	2	1	2	1	2
Чорний пар (N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> )	Сорт – Ластівка одеська								
	7 вересня	27,0	22,8	4,6	5,0	8,8	12,2	13,1	14,0
	22 вересня	21,5	17,1	2,9	3,7	5,1	5,6	7,8	10,5
	7 жовтня	17,3	14,2	1,2	2,9	0,9	4,3	3,0	5,4
	Сорт – Голубка одеська								
	7 вересня	26,5	21,2	4,9	5,6	7,2	10,1	13,0	12,5
	22 вересня	22,5	18,1	2,8	4,3	4,1	5,2	7,2	11,1
	7 жовтня	16,1	14,8	1,1	2,2	0,4	2,7	3,0	5,4
	Сорт – Бурштин								
	7 вересня	22,2	20,1	5,2	5,5	7,2	12,7	15,8	14,3
	22 вересня	20,8	15,4	2,7	3,7	3,5	5,1	7,6	8,7
	7 жовтня	15,1	13,3	1,2	2,5	0,3	3,1	2,7	4,8
Ячмінь ярий (N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> )	Сорт – Ластівка одеська								
	7 вересня	21,1	18,2	4,2	3,7	7,5	8,5	12,0	9,9
	22 вересня	18,8	17,0	2,1	3,8	4,0	6,6	5,9	9,6
	7 жовтня	14,7	14,3	1,4	1,8	0,9	2,7	3,1	4,9
	Сорт – Голубка одеська								
	7 вересня	24,7	16,9	4,3	4,4	7,7	8,4	11,6	10,5
	22 вересня	19,9	17,1	2,2	4,3	3,9	4,9	6,4	10,3
	7 жовтня	16,2	14,9	1,3	2,0	0,7	2,0	3,2	4,7
	Сорт – Бурштин								
	7 вересня	18,9	15,4	4,2	4,2	5,9	8,2	11,6	9,2
	22 вересня	18,8	13,9	2,6	3,8	4,5	7,4	7,2	7,9
	7 жовтня	15,1	12,7	1,1	2,2	0,6	1,9	2,5	3,6

\* На час припинення осінньої вегетації 2016–2018 рр.;

\*\* на час відновлення весняної вегетації 2017–2019 рр.

пару змінювалась в межах 3,5–5,1 шт., а після попередника ячмінь ярий – 3,9–4,5 шт. При пізньому строкові сівби у пшениці по пару налічувалось вузлових коренів 0,3–0,9 шт. на одну рослину, а після стерньового попередника – 0,6–0,9 шт. Такі низькі показники отримані із-за того, що в умовах 2017 р. вузлові корені не сформувалися, тому що за умов, які склалися цього року, рослини сортів пшениці озимої не встигли розкущитися.

Середня кількість листків на одну рослину була значно більшою за першого строку сівби (7 вересня) і залежно від сорту становила по чорному пару 13,0–15,8 шт., а після ячменю ярого – 11,6–12,0 шт. За другого строку сівби (22 вересня) при вирощуванні пшениці озимої по чорному пару вона дорівнювала залежно від сорту 7,2–7,8 шт., а після непарового попередника – 5,9–7,2 шт. За

третього строку сівби (7 жовтня) на час припинення осінньої вегетації по пару значення цього показника становили 2,7–3,0 шт., а після ячменю ярого – 2,5–3,2 шт. на одну рослину.

Порівнюючи стан рослин пшениці озимої перед входженням у зиму та наприкінці зимівлі можна зазначити, що на час відновлення весняної вегетації висота рослин, порівняно з таким же показником весени, була меншою, що пояснюється відмиранням верхівок і становила за раннього строку сівби залежно від сорту по пару 20,1–22,8 см, після ячменю ярого – 15,4–18,2 см, за оптимального строку сівби значення цього показника відповідно до попередника змінювались в межах 15,4–18,1 та 13,9–17,1 см, а за пізнього строку сівби – 13,3–14,8 та 12,7–14,9 см.

Середня на одну рослину кількість пагонів кущення та вузлових коренів на час відновлення весняної вегетації, порівняно до стану рослин перед входженням у зиму, збільшувалася. Це зумовлювалося тим, що під час короткочасних потеплінь, які траплялися в осінньо-зимовий період, рослини пшениці озимої відновлювали вегетацію, що призводило до подальшого розвитку кореневої системи, утворення нових пагонів та листків.

Попередники та строки сівби, у сукупності з погодними факторами, створювали різні умови для вегетації пшениці озимої, що істотно впливало на формування площі листової поверхні та надземної маси рослин різних сортів, які досліджували.

На час стійкого припинення осінньої вегетації пшениці озимої середня площа листової поверхні на одну рослину за раннього строку сівби (7 вересня) при вирощуванні по чорному пару становила залежно від сорту 58,5–60,9 см<sup>2</sup>, після ячменю ярого – 34,4–48,0 см<sup>2</sup>, а на час відновлення весняної вегетації значення цього показника по пару змінювались у межах 53,0–63,7 см<sup>2</sup>, після стерньового попередника – 24,2–35,1 см<sup>2</sup> (табл. 2).

За оптимального строку сівби на час припинення осінньої вегетації площа листової поверхні на одну рослину по чорному пару становила залежно від сорту 22,7–24,9 см<sup>2</sup>, після ячменю ярого – 16,9–20,6 см<sup>2</sup>, на час відновлення весняної вегетації – 17,1–38,6 і 17,5–33,5 см<sup>2</sup> відповідно.

**Таблиця 2. Площа листової поверхні та маса рослин пшениці озимої залежно від строку сівби та попередника (2016–2019 рр.)**

Попередник	Строк сівби	Площа листової поверхні на одну рослину, см <sup>2</sup>		Маса абсолютно сухих 100 рослин, г	
		1*	2**	1	2
Чорний пар (N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> )	Сорт – Ластівка одеська				
	7 вересня	60,1	63,7	55,0	70,9
	22 вересня	24,9	32,0	23,4	31,1
	7 жовтня	6,4	13,6	5,8	11,6
	Сорт – Голубка одеська				
	7 вересня	60,9	53,3	58,9	60,9
	22 вересня	23,3	38,6	16,0	33,9
	7 жовтня	5,7	11,6	5,1	9,3
	Сорт – Бурштин				
	7 вересня	58,5	53,0	54,4	50,3
	22 вересня	22,7	17,1	17,4	16,7
	7 жовтня	5,4	7,5	4,4	6,4
Ячмінь ярий (N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub> )	Сорт – Ластівка одеська				
	7 вересня	39,1	35,1	40,9	39,1
	22 вересня	16,9	22,5	15,0	16,9
	7 жовтня	6,4	11,7	5,5	6,4
	Сорт – Голубка одеська				
	7 вересня	48,0	28,6	42,6	48,0
	22 вересня	20,6	33,5	16,9	20,6
	7 жовтня	4,8	10,1	5,0	4,8
	Сорт – Бурштин				
	7 вересня	34,4	24,2	32,0	34,4
	22 вересня	17,2	17,5	15,4	17,2
	7 жовтня	5,4	6,3	4,2	5,4

\* На час припинення осінньої вегетації 2016–2018 рр.;

\*\* на час відновлення весняної вегетації 2017–2019 рр.

Площа листової поверхні різних сортів пшениці озимої за пізнього строку сівби була нижчою, порівняно з більш ранніми строками, і наприкінці осінньої вегетації по

чорному пару залежно від сорту змінювалася в межах 5,4–6,4 см<sup>2</sup>, після ячменю ярого – 4,8–6,4 см<sup>2</sup>, а на час відновлення весняної вегетації відповідно до попередника 7,5–13,6 і 6,3–11,7 см<sup>2</sup>.

Маса абсолютно сухих 100 рослин у сортів пшениці озимої була вищою при ранньому строку сівби (7 вересня), що пояснюється більшим періодом осінньої вегетації цих посівів. Так, в роки досліджень, на час стійкого припинення вегетації восени вона змінювалася з 54,4 до 58,9 г по чорному пару та з 32,0 до 42,6 г – після ячменю ярого; на час відновлення весняної вегетації значення цього показника відповідно до попередника коливалися в межах 50,3–70,9 та 34,4–48,0 г. При оптимальному строку сівби (22 вересня) маса абсолютно сухих 100 рослин пшениці озимої була нижчою та становила наприкінці осінньої вегетації залежно від сорту з 17,4 до 23,4 г по чорному пару, та з 15,0 до 16,9 г – після ячменю ярого; на час відновлення весняної вегетації була в межах 16,7–33,9 г по пару і 16,9–20,6 г – після непарового попередника.

Найменшими значення цього показника були у рослин сортів пшениці озимої пізнього строку сівби (7 жовтня) і на час припинення осінньої вегетації змінювалися по

чорному пару з 4,4 до 5,8 г, а після ячменю ярого – з 4,2 до 5,5 г, та на час відновлення весняної вегетації варіювали по пару в межах 6,4–11,6 г, а після стерньового попередника – 4,8–6,4 г.

**Висновки.** Серед агротехнічних прийомів вирощування пшениці озимої найбільший вплив на формування біометричних показників рослин (висоту, кількість пагонів, вузлових коренів, листків та надземну вегетативну масу) чинять строки сівби. У ряді випадків на час відновлення весняної вегетації, порівняно із станом рослин восени, відбувалось зменшення площі листової поверхні та маси абсолютно сухих 100 рослин на посівах раннього строку сівби, де з осені формувалась потужніша надземна вегетативна маса, що пояснюється відмиранням верхівок за час перезимівлі. У всіх вивчаємих строків сівби на час відновлення весняної вегетації спостерігалось збільшення кількості пагонів кущення та вузлових коренів. Кращий розвиток мали рослини по чорному пару порівняно зі стерньовим попередником. У сортів пшениці м'якої озимої Ластівка одеська та Голубка одеська висота, площа листової поверхні однієї рослини та маса 100 сухих рослин переважали аналогічні показники пшениці твердої Бурштин.

### Використана література

1. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. та ін. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування: моногр. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.
2. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 8–10.
3. Романенко О. Л., Куц І. С., Агафонова А. В., Мозолюк І. І., Солодушко М. М. Формування вегетативної маси пшениці озимої восени за умов глобального потепління в зоні Степу. *Охорона ґрунтів*. 2018. С. 22–30.
4. Прядко Ю. М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. 2014. № 7. С. 143–147.
5. Дергачов О. Л. Строки сівби пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2010. № 1 (II). С. 33–36.
6. Бондаренко В. І. Прийоми підвищення зимостійкості і продуктивності інтенсивних сортів озимої пшениці. Сб. статей: Підвищення продуктивності озимої пшениці / под ред. Г. Р. Пикуща и др.]. Днепропетровск, 1980. С. 5–14.
7. Бабіч Ю. Б., Солодушко М. М., Пихтін М. І., Громов М. І. Строки сівби та продуктивність озимої пшениці по чорному пару. *Хранение и переработка зерна*. 2003. № 9 (51). С. 24–26.
8. Солодушко М. М., Явдошенко М. П., Романенко О. Л. Вплив строків сівби на урожайність та розвиток хвороб пшениці озимої в умовах північного Степу. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ зони НААН України*, 2014. № 7. С. 9–14.
9. Ткачук В. П., Сторожук В. В., Тимошук Т. М. Забур'яненість та продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої залежно від строків сівби і норм висіву. *Вісн. ЖНАЕУ*. 2017. Т. 1, № 1 (58). С. 69–79.
10. Ткачук В. П., Тимошук Т. М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісн. аграр. науки*. 2020. № 3 (804). С. 38–44.
11. Лихочвор В. В. Вплив агрозаходів на польову схожість озимої пшениці при вирощуванні за ресурсоощадною технологією. *Таврійський наук. вісн.: зб. наук. пр.*, 2000. Вип. 16. С. 53–58.
12. Нетіс І. Т. Строки припинення осінньої вегетації та продуктивність пшениці озимої. *Вісн. аграр. науки*. Київ, 2005. № 9. С. 28–30.

13. Куценко О. М., Ляшенко В. В., Калантай О. О. Вплив попередників на продуктивність посівів озимої пшениці в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісн. Полтавської держ. аграр. акад.*, 2008. № 4. С. 50–53.
14. Ali Nasrallah. Performance of wheat-based cropping systems and economic risk of low relative productivity assessment in a sub-dry Mediterranean environment. *European Journal of Agronomy*. Bucharest: Elsevier, 2020. Vol. 143. Article № 125968.
15. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: моногр. Херсон: Олді-плюс, 2011. 460 с.
16. Вінюков О. О. Вплив строків сівби на продуктивність сортів пшениці озимої різних селекційних центрів України. *Бюл. Ін-ту сіл. гос-ва степ. зони НААН*. 2015. № 8. С. 158–162.
17. Черенков А. В., Солодушко М. М., Ярошенко С. С., Желязков О. І., Педаш О. О., Бондаренко О. В. Вплив попередників на продуктивність різновікових рослин пшениці озимої в умовах степової зони. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН*. 2015. № 9. С. 76–80.
18. Ляшенко В. В., Маренич М. М. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої. *Вісн. Полтавської держ. аграр. акад.*, 2010. № 2. С. 46–50.

## References

1. Cherenkov, A. V., Nesterets, V. G., Solodushko, M. M. et. al. (2015). *Pshenytsia ozyma v zoni Stepu, klimatychni zminy ta tekhnologii vyroshchuvannia* [A wheat is winter-annual in the zone of Steppe, climatic changes and technologies of growing]. Dnipropetrovsk: Nova ideolohiia. 548 p. [in Ukrainian]
2. Rudnyk-Ivashchenko, O. I. (2012). *Osoblyvosti vyroshchuvannya ozymykh kultur za umov zmin klimatu* [Features of growing winter crops under climate change]. *Sortovyvchennya ta okhorona prav na sorty roslyn* [Variety research and protection of plant variety rights], 2, 8–10. [in Ukrainian]
3. Romaneko, O. L., Kushch, I. S., Ahafonova, A. V., Mozolyuk, I. I., Solodushko, M. M. (2018). *Formuvannya vehetatyvnoyi masy pshenytsi ozymoyi voseny za umov hlobalnoho poteplinnya v zoni Stepu*. *Okhorona hruntiv* [Soil protection], 22–30. [in Ukrainian]
4. Pryadko, Yu. M. (2014). *Osoblyvosti rostu ta rozvytku roslyn pshenytsi ozymoyi v osinniy period vehetatsiyi zalezno vid poperednykiv i strokiv sivby*. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of the NAAS of Ukraine], 7, 143–147. [in Ukrainian]
5. Derhachov, O. L. (2010). *Stroky sivby pshenytsi m'yakoyi ozymoyi (Triticum aestivum L.) v umovakh zmin klimatu*. *Sortovyvchennya ta okhorona prav na sorty roslyn* [Variety research and protection of plant variety rights]. 1 (II), 33–36. [in Ukrainian]
6. Bondarenko, V. I. (1980). *Priyomyi povyisheniya zimostoykosti i produktivnosti intensivnykh sortov ozimoy pshenytsyi*. *Sb. statey: Povyishenie produktivnosti ozimoy pshenytsyi*. [Sat articles: Increasing the productivity of winter wheat] / G. R. Pikush et al. (Eds.). Dnepropetrovsk, 5–14. [in Ukrainian]
7. Babich, Yu. B., Solodushko, M. M., Pykhtin, M. I., Hromov, M. I. (2003). *Stroky sivby ta produktyvnist ozymoyi pshenytsi po chornomu paru*. *Khranennye y pererabotka zerna* [Storage and processing of grain], 9 (51), 24–26. [in Ukrainian]
8. Solodushko, M. M., Yavdoshchenko, M. P., Romanenko, O. L. (2014). *Vplyv strokiv sivby na urozhaynist ta rozvytok khvorob pshenytsi ozymoyi v umovakh pivnichnoho Stepu*. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of the NAAS of Ukraine], 7, 9–14. [in Ukrainian]
9. Tkachuk, V. P., Storozhuk, V. V., Tymoshchuk, T. M. (2017). *Weed infestation and productivity of winter wheat agrophytocenosis depending on sowing dates and sowing rates*. *Visnyk ZhNAEU*. 1, 1 (58), 69–79. [in Ukrainian]
10. Tkachuk, V. P., Tymoshchuk, T. M. (2020). *Vplyv strokiv sivby na produktyvnist pshenytsi ozymoyi*. *Visnyk ahrarnoyi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 3 (804), 38–44. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05> [in Ukrainian]
11. Lykhochvor, V. V. (2000). *Vplyv ahrozakhodiv na polovu skhozhist ozymoyi pshenytsi pry vyroshchuvanni za resursooshchadnoyu tekhnolohiyeyu*. *Tavriyskyy naukovyy visnyk: zbirnyk naukovykh prats* [Taurian Scientific Bulletin: a collection of scientific papers], 16, 53–58. [in Ukrainian]
12. Netis, I. T. (2005). *Stroky prypynennya osinnoyi vehetatsiyi ta produktyvnist pshenytsi ozymoyi*. *Visnyk ahrarnoyi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 9, 28–30. [in Ukrainian]
13. Kutsenko, O. M., Lyashenko, V. V., Kalantay, O. O. (2008). *Vplyv poperednykiv na produktyvnist posiviv ozymoyi pshenytsi v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu*. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi ahrar-noyi akademiyi akademii* [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy], 4, 50–53. [in Ukrainian]
14. Nasrallah, Ali. (2020). *Performance of wheat-based cropping systems and economic risk of low relative productivity assessment in a sub-dry Mediterranean environment*. *European Journal of Agronomy*. Bucharest: Elsevier. 143. Article № 125968.
15. Netis, I. T. (2011). *Psheniczya ozyma na pivdni Ukrayini: monohrafiia* [Winter wheat in the south of Ukraine: monograph]. Kherson: Oldi-plyus. 460 p. [in Ukrainian]
16. Vinyukov, O. O. (2015). *Vplyv strokiv sivby na produktyvnist sortiv pshenytsi ozymoyi riznykh selektsiynykh tsestriv Ukrayiny*. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of the NAAS of Ukraine], 8, 158–

162. [in Ukrainian]

17. Cherenkov, A. V., Solodushko, M. M., Yaroshenko, S. S., Zhelyazkov, O. I., Pedash, O. O., & Bondarenko, O. V. (2015). Vplyv poperednykiv na produktyvnist riznikovoykh roslyn pshenytsi ozymoyi v umovakh stepovoyi zony. *Byuleten Instytutu sil'skoho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe

zone of the NAAS of Ukraine], 9, 76–80. [in Ukrainian]

18. Lyashenko, V. V., Marenych, M. M. (2010). Vplyv strokiv sivby na produktyvnist posiviv pshenytsi ozymoy. *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi ahraranoi akademii* [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy], 2, 46–50. [in Ukrainian]

UDC 633.11«324»:631.5

**Ya. V. Astakhova** *Characteristics of growth and development of winter wheat plants depending on the variety, sowing date and predecessor in the Northern Steppe of Ukraine.*

*Grain Crops*, 2022. 6 (1). 140–147.

*State Enterprise Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences, 14 Volodymyr Vernadskyi St., Dnipro, 49009, Ukraine*

**Topicality.** Researches aimed to determine the optimal conditions for the formation of highly productive crops with the introduction into production of new intensive winter wheat varieties with various biological characteristics and due to significant climatic changes are becoming increasingly important. **Issues.** The plant growth and development in natural conditions depends on a complex of external factors. A favorable combination of these factors enhances growth processes, while a lack or excess of them weakens the development of plants. At the same time, the root system and aboveground vegetative mass development of winter cereals is significantly influenced by predecessors and sowing dates. In addition, each of the varieties responds differently to these factors. **Purpose.** To study of the characteristics of plant growth and development of different varieties of soft and durum winter wheat depending on sowing dates and predecessor in the conditions of the northern Steppe of Ukraine. **Materials and methods.** During 2016–2018, Lastivka Odeska and Holubka Odeska varieties of soft winter wheat and Burshtyn variety of durum winter wheat were sown. Field researches were conducted according to generally accepted methods. **Results.** It was found that when winter wheat was sown on September 7, plants were higher, the number of shoots, nodal roots, leaves and above-ground vegetative mass was significantly greater. In the conditions of 2017, at the growth cessation in the autumn, no tillering plants of the late sowing (October 7) occurred. At the growth resumption in the spring, the leaf surface area and plant weight decreased in the crops of the early sowing.

**Conclusions.** Among the agrotechnical methods of winter wheat cultivation, the sowing dates influence significantly on the biometric indicators of plants. Early sowing led to overgrowth of plants, and thus the leaf area and weight of plants decreased during the winter. In the spring, at the time of growth resumption, it was observed that the number of shoots and nodular roots increased for all sowing dates. The plants grew and developed better on the black fallow compared to the stubble predecessor. The height, leaf area and weight of 100 dry plants of the Lastivka Odeska and Holubka Odeska varieties of soft winter wheat exceeded similar indicators of durum wheat Burshtyn.

**Keywords:** winter wheat, sowing date, variety, predecessor, biometric indicators, leaf area.