

УДК 631.5

© 2019

## **МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

*К.М. Олійник<sup>1</sup>, В.М. Юла<sup>2</sup>*

*кандидати сільськогосподарських наук  
ННЦ «Інститут землеробства НААН»  
вул. Машинобудівників, 2б, смт Чабани*

*Києво-Святошинського р-ну Київської обл., 08162, Україна  
e-mail: <sup>1</sup>katerinaoleunik@gmail.com, <sup>2</sup>tehnointensiv@gmail.com*

Надійшла 14.05.2019

**Мета.** Установити морфофізіологічні особливості формування продуктивності пшениці ярої за технологій різної інтенсивності в умовах зміни клімату. **Методи.** Польові, лабораторні дослідження, математико-статистичний аналіз. До досліджень входили: моніторинг стану рослин в онтогенезі, визначення тривалості та умов проходження етапів органогенезу, динаміки щільності стеблостою та ступеня його реалізації, редукції продуктивних стебел, кількості квіток у колосі, величини потенціалу колосу, формування потенційного врожаю і ступеня його реалізації у фактичному залежно від погодних умов і елементів технології вирощування. **Результати.** Упродовж 2011–2015 рр. вивчено особливості формування окремих елементів продуктивності пшениці ярої за технологій вирощування різної інтенсивності. Проведено порівняльний аналіз погодних умов за етапами органогенезу і формування елементів продуктивності пшениці ярої в роки сприятливі і несприятливі за погодними умовами для реалізації потенціалу продуктивності. Установлено періоди найбільшої редукції закладених квіток, густоти стеблостою, величини втрат і реалізації потенціалу продуктивності за конкретних погодних умов. Визначено залежність цих показників від технологій вирощування і погодних умов. Розраховано потенційний урожай і ступінь його реалізації у фактичному. **Висновки.** Найвищу продуктивність агрофітоценозу пшениці ярої — 7,87 т/га отримано в 2015 р. за високоінтенсивної технології вирощування, яку забезпечила густина стеблостою 550 шт./м<sup>2</sup> і продуктивність колосу 1,5 г. Рівень реалізації потенційного врожаю на IX етапі органогенезу у фактичному становив 54% за реалізації продуктивного стеблостою 54 і 38% квіток, що збереглися за період з V до XII етапу органогенезу. Установлено, що застосування інтенсивних технологій вирощування може частково компенсувати негативний вплив погодних умов на формування окремих елементів продуктивності.

**Ключові слова:** етапи органогенезу, квітки, колос, густина стеблостою, редукція, технологія, погодні умови.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk2019011-05>

Останніми десятиліттями на планеті відбуваються досить відчутні зміни клімату. Під

їх впливом зазнає змін і клімат України, він характеризується тенденцією до потепління,

що супроводжується деякою зміною температурного режиму та зволоження, збільшенням частоти кліматичних аномалій. Інтенсивне потепління клімату в Україні чітко простежується з 1988–1989 рр., а останнє десятиріччя ХХ ст. за 100 років метеорологічних спостережень було найтеплішим. Середня річна температура повітря в Україні за останні 20 років зросла на 0,7–0,9°C. У зоні Лісостепу, в регіоні діяльності ННЦ «Інститут землеробства НААН», за період 1999–2018 рр. середня температура повітря перевищувала середні багаторічні значення на 0,3–2,7°C.

В Україні сільське господарство значною мірою залежить від погодно-кліматичних умов та їх коливань. За багаторічними спостереженнями науковців ННЦ «Інститут землеробства НААН» та мережі дослідних установ, вплив погодних умов на формування продуктивності зернових культур у сучасних інтенсивних технологіях вирощування становить 20–30%. У спрощених варіантах технології їхня частка збільшується до 40%. У роки з екстремальними погодними умовами вплив природного чинника на продуктивність культур зростає до 60–70%, а в деякі роки від нього може повністю залежати кількість і якість майбутнього врожаю [1, 2].

Світові експерти вважають, що у майбутньому вплив зміни клімату на сільськогосподарське виробництво тільки посилюватиметься. Зокрема, й надалі підвищуватиметься температура повітря, а посушливі періоди чергуватимуться з періодами нормального зволоження. Відомо, що підвищення середньої річної температури на 1°C призводить до збільшення тривалості вегетаційного періоду на 10 днів і зростання його теплозабезпечення [3–5].

Глобальне потепління може сприяти значному збільшенню можливостей аграрного сектору економіки завдяки погодним і кліматичним умовам. Але це можливо лише в разі кардинальної адаптації сільськогосподарського виробництва до нових кліматичних умов, синхронізованих з темпами їхньої зміни. В іншому разі потепління клімату загрожує зростанням нестабільності сільськогосподарського виробництва. Адаптація дасть змогу знизити рівень шкідливості чинника, використати всі наявні для цього

можливості, а також передбачає розробку відповідних стратегій реагування [6, 7].

Для розробки адаптивних технологій вирощування пшениці ярої, які ґрунтуватимуться на раціональному використанні ґрунтових і кліматичних ресурсів, а також ефективно використовуватимуть генетичний потенціал сортів, потрібно встановити основні закономірності формування продуктивності культури та окремих її складників в онтогенезі залежно від погодних умов, біологічного потенціалу сорту та елементів технології вирощування.

Вивчити процеси утворення та редукції органів продуктивності в онтогенезі, зіставити їх з кліматичними чинниками середовища та умовами вирощування можна завдяки використанню морфологічного методу аналізу. Морфологічні дослідження дають змогу оцінити вплив технології загалом та її окремих складників на формування продуктивності культури залежно від погодних умов, знайти найвразливіші періоди в її онтогенезі та виявити резерви підвищення продуктивності окремого сорту пшениці ярої [8].

**Мета досліджень** — встановити морфологічні особливості формування продуктивності пшениці ярої за технологій різної інтенсивності в умовах зміни клімату.

**Матеріали та методика досліджень.** Упродовж 2011–2015 рр. у стаціонарному довготривалому досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» у державному підприємстві «Дослідне господарство «Чабани» на темно-сірих опідзолених ґрунтах проведено дослідження з вивчення морфологічних особливостей формування продуктивності пшениці ярої сорту Струна миронівська. До досліджень входили: моніторинг стану рослин в онтогенезі, визначення тривалості та умов проходження етапів органогенезу [9], динаміки щільності стеблостою та ступеня його реалізації, редукції продуктивних стебел, кількості квіток у колосі, величини потенціалу колосу, формування потенційного врожаю і ступеня його реалізації у фактичному залежно від погодних умов і елементів технології вирощування.

Морфологічні дослідження проведено за технологій вирощування, які

відрізнялися дозами внесених мінеральних добрив на фоні заробляння побічної продукції попередника (сої) та інтегрованого захисту рослин, а саме — застосування засобів захисту посівів пшениці від бур'янів, хвороб і шкідників відповідно до економічного порогу їхньої шкодочинності. Схема удобрення у технологіях вирощування пшениці ярої: 1. Ресурсоощадна технологія —  $P_{30}K_{30}N_{30}$  до сівби та  $N_{15}$  у підживлення на IV етапі органогенезу (е. о.); 2. Інтенсивна —  $P_{60}K_{60}N_{30}$  до сівби та  $N_{30}$  у підживлення на IV і  $N_{30}$  на VIII е. о.; 3. Високоінтенсивна —  $P_{90}K_{90}N_{45}$  до сівби та  $N_{45}$  у підживлення на IV і  $N_{45}$  на VIII е. о.; 4. Контроль — без добрив. У варіантах технологій 1, 2, 3 — заорювали побічну продукцію попередника (сою). Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні — у підживлення на основних етапах органогенезу за Ф.М. Куперман.

**Результати досліджень.** За результатами досліджень встановлено, що на формування врожаю пшениці ярої значною мірою впливали погодні умови вегетаційного періоду цієї культури. Загалом погодні умови вегетації 2011 та 2012 рр. не були екстремальними для реалізації потенціалу продуктивності сортів пшениці ярої, хоч у певні періоди впливали на нормальний ріст і розвиток культури.

Період від I до III е.о. у 2013 р. за тривалості, яка відповідала середнім багаторічним

показникам, характеризувався наростанням тепла і повною відсутністю опадів (табл. 1). Сума активних температур понад  $10^{\circ}\text{C}$  перевищила середні багаторічні показники на  $130^{\circ}\text{C}$ . Тривалість IV і V е.о. скоротилася до 4-х днів кожного і вирізнялася підвищеними середньодобовими температурами повітря та кількістю опадів, що становила половину середньобагаторічних значень. Це, до певної міри, обмежувало кількість закладених колосків у конусі наростання. Період вегетації із VI до VII е.о. за тривалістю і кількістю опадів був близьким до середньобагаторічних значень. Колосіння (VIII е.о.) тривало 4 дні за помірних опадів і підвищених середньодобових температур повітря. IX е.о. скоротився до 2-х днів і тривав за помірних температурного режиму та повної відсутності опадів. Формування зернівки (X е.о.) відбувалося за дефіциту опадів і підвищених середньодобових температур повітря. Наливання зерна за тривалістю наближалося до середніх багаторічних значень і відбувалося за дефіциту опадів (48% від норми) та жаркої погоди, гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становив 0,52 за норми 1,08.

Погодні умови вегетаційного періоду пшениці ярої в 2014 р. характеризувалися певною контрастністю температурного режиму та нерівномірністю розподілу опадів на окремих етапах органогенезу, проте не мали особливого негативного впливу на формування продуктивності культури.

**1. Тривалість етапів органогенезу пшениці ярої залежно від температури повітря і кількості опадів упродовж вегетації (2013 р., 2015 р. і середнє за 2011 – 2015 рр.)**

Етапи органогенезу	Тривалість етапів, днів			Кількість опадів, мм			Сума активних температур $>10^{\circ}\text{C}$			ГТК		
	2013 р.	2015 р.	Середнє багаторічне	2013 р.	2015 р.	Середнє багаторічне	2013 р.	2015 р.	Середнє багаторічне	2013 р.	2015 р.	Середнє багаторічне
I–III	18	25	18	0	16,8	31,2	342,5	244	213	0	0,69	1,46
IV–V	8	13	14	13,4	23,4	26,1	165,1	182	199	0,81	1,29	1,31
VI–VII	18	15	16	30,8	9	34,4	324,4	373	261	0,95	0,24	1,32
VIII–IX	6	11	10	11,2	0	30,6	128,3	241	196	0,87	–	1,56
X	12	10	10	0,6	6,6	12,5	254,9	200	201	0,02	0,33	0,62
XI–XII	34	39	33	36	42,4	74,4	691,8	825	689	0,52	0,51	1,08
I–XII	96	123	101	92	98,2	209,2	1907,0	1984	1759	0,48	0,49	1,19

У 2015 р. погодні умови вегетаційного періоду вирізнялися достатньою кількістю тепла і дефіцитом опадів. Так, період від I до III е.о. з тривалістю в 1,4 раза більшою за середні багаторічні значення характеризувався наростанням тепла і дефіцитом опадів, кількість яких становила 54% від норми. Наступні IV і V е.о. мало відрізнялися від середніх багаторічних значень як за тривалістю, так і за кількістю опадів та сумою активних температур, а їхній ГТК був близьким до оптимального. Це позитивно вплинуло на кількість закладених на IV е.о. колосків у конусі наростання. Період вегетації пшениці ярої із VI до VII е.о. за тривалістю був близьким до середніх багаторічних значень і вирізнявся нестачею опадів. Колосіння (VIII е.о.) пшениці тривало 6 днів за відсутності опадів і підвищених середньодобових температур повітря. Наступний IX е.о. характеризувався помірним температурним режимом і відсутністю опадів. Загалом погодні умови для формування та наливу зерна у 2015 р. були сприятливими і позитивно вплинули як на озерненість колосу, так і на масу 1000 зерен.

Проаналізовано морфологічні особливості формування продуктивності пшениці ярої на основних етапах органогенезу в роки, які найбільше вирізнялися за погодними умовами і були сприятливими (2015 р.) або несприятливими (2013 р.) для реалізації генетичного потенціалу культури.

Важливим складником формування високородуктивного агроценозу пшениці ярої є озерненість колосу. Цей показник визначається кількістю квіток, закладених у конусі наростання, та тих, які досягнуть XII е.о.

За літературними даними відомо, що найбільша потенційно можлива для сорту, вирощеного за певних умов, кількість квіток у колосі пшениці ярої закладається на V е.о. [10, 11]. У результаті морфологічних досліджень встановлено, що за агрометеорологічних умов вегетаційного періоду 2015 р. загальна кількість квіток, закладених у центральному колосі пшениці ярої сорту Струна миронівська, коливалась у межах 117–141 квітка, з них 70–83 були синхронно розвиненими. У колосі першого порядку було 96–123 квітки, з них 57–73 синхронно розвинених (табл. 2).

У 2013 р. I–III е.о. пшениці ярої проходили за умов зростання тепла і повної відсутності опадів, а тривалість IV і V е.о., коли відбувається закладання колосків у конусі наростання і квіток у колосках, скоротилася до 4-х днів кожного і характеризувалася підвищеними середньодобовими температурами повітря та дефіцитом опадів. Тому кількість закладених колосків у конусі наростання та квіток у колосі була значно меншою. Загальна кількість квіток у центральному колосі пшениці ярої сорту Струна миронівська на V е.о. коливалась у межах 90–113 шт., з них 52–68 шт. були синхронно розвиненими. У колосі першого порядку було 60–78 квіток, з них 35–38 синхронно розвинених. Тобто за несприятливих умов як загальна кількість квіток, так і синхронно розвинених у центральному колосі знижувалася на 18–28% порівняно з результатами 2015 р. Більшою мірою таке зниження виявилось під час закладання квіток у колосі першого порядку, де їхня загальна кількість зменшилася на 31–39%, а синхронно розвинених — на 39–42%.

У середньому за 2011–2015 рр. у колосі пшениці ярої сорту Струна миронівська закладалося 115–139 квіток, з них 67–83 синхронно розвинених, а для колоса першого порядку цей показник коливався в межах 89–116 та 48–67 шт., відповідно.

Нашими дослідженнями встановлено, що внесення добрив за ресурсощадної та інтенсивних технологій вирощування поліпшувало умови живлення рослин, що збільшувало кількість закладених квіток у колосі обох порядків.

Ця закономірність зберігалася в усі роки досліджень, різні за погодними умовами. Поліпшення живлення рослин способом унесення добрив дало змогу, до певної міри, компенсувати негативний вплив погодних умов на формування окремих елементів продуктивності [12].

Значна частина квіток, закладених на V е.о. редукує, не досягнувши XII е.о. Редукція квіток для цього сорту за погодних умов 2015 р. становила 62–67% їхньої загальної кількості на V е.о. для центральних стебел і 67–73% для стебел першого порядку та мало відрізнялася від середніх даних за 2011–2015 рр. і була у межах 64–70 та 67–74%, відповідно.

**2. Формування елементів продуктивності пшениці ярої сорту Струна миронівська залежно від умов вирощування (2013 р., 2015 р. і середнє за 2011–2015 рр.)**

№ варіанта технології	Удобрєння**	Кількість продуктивних стебел на XII е.о., шт./м <sup>2</sup>	Втрати стебел з VI по XII е.о.		Кількість квіток, зерен у центральному колосі на етапі, шт./колос		Редукція квіток, зерен з V по XII е.о., %	Реалізація потенційного врожаю у фактичному щодо IX е.о., %	Частка продуктивності центрального колосця у формуванні врожаю, %
			шт./м <sup>2</sup>	%	V	XII			
<i>2011–2015 рр.</i>									
1	P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> N <sub>30+15(II)</sub>	479	293	38	125	41	67	46	82
2	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> N <sub>30+30(IV)+30(VIII)</sub>	504	406	45	130	46	64	41	83
3	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> N <sub>45+45(IV)+45(VIII)</sub>	554	618	53	139	50	64	42	85
4	Без добрив — контроль	409	225	36	115	35	69	41	86
<i>2013 р.</i>									
1	P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> N <sub>30+15(II)</sub>	570	90	14	95	35	63	42	53
2	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> N <sub>30+30(IV)+30(VIII)</sub>	590	280	32	110	39	65	41	47
3	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> N <sub>45+45(IV)+45(VIII)</sub>	620	200	24	113	44	61	40	47
4	Без добрив — контроль	475	35	7	90	31	66	42	59
<i>2015 р.</i>									
1	P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> N <sub>30+15(II)</sub>	515	385	43	132	44	67	61	70
2	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> N <sub>30+30(IV)+30(VIII)</sub>	530	400	43	134	49	65	60	71
3	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> N <sub>45+45(IV)+45(VIII)</sub>	550	470	46	138	53	62	54	70
4	Без добрив — контроль	510	70	12	117	39	67	47	68

\* Варіант технології: 1 — ресурсощадна; 2 — інтенсивна; 3 — високоінтенсивна; 4 — контроль.

\*\* На варіантах 1, 2, 3 — заробляють побічну продукцію попередника.

Установлено залежність величини втрат кількості квіток у колосі обох порядків від умов живлення. Збільшення редукції квіток виявлено за дефіциту елементів живлення у варіанті без добрив (контроль).

На основі морфофізіологічних досліджень установлено основні періоди, в які втрачається значна частина закладених квіток цього сорту та визначено їхні параметри. За їхніми результатами, в середньому за 2011–2015 рр., у сорту Струна миронівська в період з V до VI е.о. в центральному колосі втрачається 41–43% квіток, закладених на V е.о. З VI до IX е.о. редукція становить 14–19% усіх закладених квіток. У період з IX до XI е.о. редукція становила 2–9%, а з XI до XII — вона знизилася до 1–3%.

Важливим показником у формуванні продуктивності є кількість фертильних квіток на IX е.о. Результатами морфофізіологічних досліджень установлено, що їхня кількість на IX е.о. в 2015 р. у центральному колосі залежала від норм унесених добрив і змінювалася від 52-х квіток на контролі до 53-х за ресурсощадної технології. За збільшення дози добрив у 2–3 рази за інтенсивних технологій кількість квіток збільшувалася до 54 і 57 шт. У 2013 р. кількість фертильних квіток на IX е.о. в центральному колосі визначали погодні умови на VIII–IX е.о. і їхня кількість, закладена на попередніх етапах, і залежала від норм унесених добрив. У центральному колосі їх було менше на 8–10 квіток за технологій з унесенням добрив і на 13

квіток — на контролі, порівняно з результатами досліджень 2015 р.

У кінцевому результаті, на XII е.о. у 2015 р. (у фазі повної стиглості) у центральному колосі містилося 39–53 зернівки і 26–39 зернівок у колосі першого порядку. За екстремальних умов 2013 р. озерненість колосу була нижчою на 17–21% у центральному колосі і на 16–27% — у колосі першого порядку порівняно з 2015 р. За варіантів технології вирощування, які передбачали внесення добрив, унаслідок поліпшення умов живлення рослин збільшувались озерненість колосу та кількість колосків у ньому. Недостатня кількість елементів живлення на контролі (без добрив) призводила до значного зниження озерненості колосу в різні за погодними умовами роки.

Створення оптимального продуктивного стеблостою є важливим складником формування високопродуктивного агроценозу пшениці ярої. За нашими дослідженнями, погодні умови значно впливали на формування стеблостою пшениці ярої. Проте, навіть у найсприятливішому за погодними умовами 2015 р. дефіцит опадів певною мірою обмежував кущення пшениці ярої. Густота стеблостою на IV е.о. коливалась у межах 390–860 шт./м<sup>2</sup> з коефіцієнтом кущення 1,0–1,9. До VI е.о. загальна кількість стебел зростала до 580–1230 шт./м<sup>2</sup>, а коефіцієнт кущення становив 1,5–2,9. На цьому етапі густота загального стеблостою на контролі становила 580 шт./м<sup>2</sup>. Водночас за технологій вирощування з унесенням зростаючих норм добрив загальна кількість стебел збільшувалася від 920 до 1230 шт./м<sup>2</sup>. У середньому за роки досліджень величина стеблостою змінювалась у межах 634–1172 шт./м<sup>2</sup> залежно від технології вирощування. У посушливішому 2013 р. у цей період густота стеблостою була меншою і коливалась від 510 до 870 шт./м<sup>2</sup> залежно від норм унесених добрив. Густота загального стеблостою на контролі становила 510 шт./м<sup>2</sup>. Застосування добрив у технологіях вирощування дало змогу збільшити густоту стеблостою від 660 до 870 шт./м<sup>2</sup> залежно від їхніх норм унесення.

З VI до IX е.о. відбувалася значна редукція стеблостою. За погодних умов 2015 р. за цей період було втрачено 10–54% стебел

від їхньої густоти на VI е.о. З IX до XII е.о. розмір редукції був меншим і коливався в межах 2–12%. У 2013 р. за цей період було втрачено до 31% стебел від їхньої густоти на VI е.о. З IX до XII е.о. розмір редукції був у межах 2–7%. За період з VI до XII е.о. втрати стебел становили 7–32%. У середньому за 2011–2015 рр. з VI до IX е.о. за ресурсощадної технології втрачалася 38% стебел від їхньої кількості на VI е.о., тоді як на контролі — 36%. За інтенсивних технологій величина редукції стебел становила 45–53%.

Кількість продуктивних стебел на XII е.о. у 2015 р. була близькою до середніх багаторічних значень і становила 510–580 шт./м<sup>2</sup>. За погодних умов 2013 р. спостерігалася більша контрастність залежності густоти стеблостою від норм внесених добрив за різних технологій вирощування. До XII е.о. зберігалася від 475 до 620 шт./м<sup>2</sup> продуктивних стебел.

Результати досліджень свідчать, що в середньому за 2011–2015 рр. до XII е.о. на контролі зберігалася 409 шт./м<sup>2</sup> продуктивних стебел. За технологій, які передбачали внесення зростаючих доз добрив, густота продуктивного стеблостою коливалась у межах від 479 до 554 шт./м<sup>2</sup>. Ступінь реалізації продуктивних стебел становив 47–65%.

На основі результатів морфофізіологічного аналізу проведено розрахунки потенційного врожаю. Величину потенційного врожаю пшениці ярої визначали за етапом органогенезу, інтенсивністю технології вирощування та погодними умовами року. Потенційний урожай пшениці ярої, розрахований на IX е.о., за погодних умов 2015 р. змінювався від 10,6 т/га на контролі до 11,2 т/га за ресурсощадної технології і до 14,5 т/га при зростанні доз внесених добрив утричі за високоінтенсивної технології. За посушливих умов 2013 р. формувалася значно нижчий потенційний урожай. За технології без застосування добрив (контроль) його величина на IX е.о. була на рівні 7,9 т/га. Застосування ресурсощадної та інтенсивних технологій дало змогу за екстремальних умов року збільшити потенційні врожаї до 10,1 т/га, 11,5 та 11,9 т/га відповідно.

Розрахований ступінь реалізації потенційного врожаю у фактичному відносно IX е.о.

в 2015 р. становив 47–61% і перевищував середнє значення цього показника — 40–46%. В умовах 2013 р. ступінь реалізації

потенційного урожаю пшениці ярої у фактичному відносно ІХ е.о. значно знизився і становив 37–42%.

## Висновки

За роки досліджень найвищу продуктивність агрофітоценозу пшениці ярої сорту Струна миронівська — 7,87 т/га після попередника соя отримано в 2015 р. за технології, яка передбачала внесення  $P_{90}, K_{90}, N_{45}$  до сівби та  $N_{45}$  у підживлення на ІV і  $N_{45}$  на VIII е. о. на фоні інтегрованого захисту. Така врожайність створена густотою продуктивного стеблостою 550 шт./м<sup>2</sup> і продуктивністю колосу 1,5 г.

Олейник Е.М.<sup>1</sup>, Юла В.М.<sup>2</sup>

ННЦ «Інститут земледілля НААН», ул. Машиностроїтелів, 26, с. Чабани Києво-Святошинського р-на Київської обл., 08162, Україна; e-mail: <sup>1</sup>katerinaoleunik@gmail.com, <sup>2</sup>tehnointensiv@gmail.com

### Морфофізіологічні особливості формування продуктивності пшениці ярої в умовах зміни клімату

**Цель.** Установити морфофізіологічні особливості формування продуктивності пшениці ярої при технологіях різної інтенсивності в умовах зміни клімату. **Методи.** Полеві, лабораторні дослідження, математико-статистичний аналіз. В дослідження входили: моніторинг стану рослин в онтогенезі, визначення тривалості і умов проходження органогенезу, динаміки щільності стеблостою і ступеня його реалізації, редукції продуктивних стебел, кількості квіток в колосі, величини потенціалу колоса, формування потенціального урожаю і ступеня його реалізації фактично в залежності від погодних умов і елементів технології вирощування. **Результати.** В період 2011–2015 гг. вивчені особливості формування окремих елементів продуктивності пшениці ярої при технологіях вирощування різної інтенсивності. Проведено порівняльний аналіз погодних умов по етапам органогенезу і формування елементів продуктивності пшениці ярої в роки сприятливі і несприятливі за погодними умовами для реалізації потенціалу продуктивності. Встановлено періоди найбільшої редукції закладених квіток, щільності стеблостою, величини втрат і реалізації потенціалу

Рівень реалізації потенційного урожаю у фактичному становив 54% щодо ІХ е.о. за реалізації продуктивного стеблостою 54 і 38% збережених квіток за період з V до XII е.о. Встановлено, що застосування інтенсивних технологій вирощування дає змогу частково компенсувати негативний вплив погодних умов на формування окремих елементів продуктивності.

в конкретних погодних умовах. Визначено залежність цих показників від технологій вирощування і погодних умов. Визначено потенціальний урожай і ступінь його реалізації в фактичному. **Висновки.** Найбільш висока продуктивність агрофітоценозу пшениці ярої — 7,87 т/га отримана в 2015 г. при високоінтенсивній технології вирощування, яку забезпечила щільність стеблостою 550 шт./м<sup>2</sup> і продуктивність колоса 1,5 г. Рівень реалізації потенціального урожаю на ІХ етапі органогенезу в фактичному становив 54% при реалізації продуктивного стеблостою 54% і 38% збережених квіток за період з V до XII етапу органогенезу. Встановлено, що за рахунок застосування інтенсивних технологій вирощування можливо частково компенсувати негативний вплив погодних умов на формування окремих елементів продуктивності.

**Ключевые слова:** етапи органогенезу, квітка, колос, щільність стеблостою, редукція, технологія, погодні умови.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-05>

Олійник К.<sup>1</sup>, Юла В.<sup>2</sup>

NSC «Institute of Agriculture of NAAS», 2b Mashynobudivnykiv Str., Chabany village, Kyiv-Sviatoshynskiy district, Kyiv region, 08162, Ukraine

### Morphophysiological features of formation of productivity of summer wheat in conditions of climate fluctuation

**The purpose.** To determine morpho-physiological features of formation of productivity of summer wheat at techniques of different intensity in conditions of climate fluctuation. **Methods.** Field, laboratory researches, mathematical-statistic analysis. Researches went into: monitoring of state of

plants in ontogenesis, determination of duration and conditions of transiting of organogenesis, dynamics of density plant stand and extents of its implementation, reduction of productive caulises, amounts of flowers in an ear, values of potential of an ear, formation of potential yield and extents of its implementation actually depending on weather environment and elements of technique of cultivation. **Results.** In 2011–2015 they had studied features of formation of separate elements of productivity of summer wheat at techniques of growing of different intensity. Relative analysis was carried out of weather environment on stages of organogenesis and formation of elements of productivity of summer wheat within congenial and unfavorable on weather environment for implementation of potential of productivity. Periods of the greatest reduction of flowers, density of plant stand, size of losses and implementation of potential in concrete weather environment were fixed. Dependence of these indexes on techniques of cultivation and

weather environment was specified. Potential yield and extent of its implementation in actual was calculated. **Conclusions.** The highest productivity of agrophytocenosis of summer wheat — 7,87 t/ hectare — was gained in 2015 at high-intensity technique of cultivation which has ensured density of plant stand 550 p./m<sup>2</sup> and productivity of an ear 1,5 g. Level of implementation of potential yield at IX stage of organogenesis in actual made 54% at productive plant stand of 54% and 38% of the preserved flowers for the period from V to XII stage of organogenesis. It is fixed that due to application of intensive techniques of cultivation it was possible to fractionally compensate negative influence of weather environment on formation of separate elements of productivity.

**Keywords:** stages of organogenesis, flowers, ear, density of plant stand, reduction, technique, weather environment.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-05>

## Бібліографія

1. Сайко В.Ф. Сучасні технології вирощування конкурентоспроможного зерна: зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН». Київ, 2004. Спецвип. С. 26–31.
2. Технології вирощування сільськогосподарських культур за різних систем землеробства. Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах України; за ред. В.Ф. Камінського. Київ: ВП «Едельвейс», 2015. С. 190–221.
3. Адаменко Т. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління. *Агроном*. 2008. № 1. С. 10–11.
4. Yujie Liu, Qiaomin Chen, Quansheng Ge et al. Modelling the impacts of climate change and crop management on phenological trends of spring and winter wheat in China. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2018. V. 248. № 1. P. 518–526.
5. Ixchel M., Hernandez-Ochoa, Senthold Asseng, Kassie Belay T. et al. Climate change impact on Mexico wheat production *Agricultural and Forest Meteorology*. 2018. V. 263. № 12. P. 373–387. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.09.008>
6. Стефановська Т.Р., Підліснюк В.В. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України. *Екологічна безпека*. 2010. № 9. С. 62–66.
7. Іващенко О.О., Рудник-Іващенко О.І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 8. С. 10–12.
8. Лихочвор В., Проць Р. Фази роста и этапы органогенеза. *Зерно*. 2006. №10. С. 28–34.
9. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Москва: Высшая школа, 1984. 240 с.
10. Оценка влияния агрометеорологических условий на продолжительность этапов органогенеза, формирование элементов продуктивности и урожайность озимой пшеницы: метод. пособие. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1985. 44 с.
11. Куперман Ф.М., Чирков Ю.И. Биологический контроль за развитием растений на метеорологических станциях. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1970. 148 с.
12. Юла В.М., Олійник К.М. Управління продукційними процесами пшениці за агробіологічним контролем розвитку елементів продуктивності: зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ: ВП «Едельвейс», 2013. Вип. 3–4. С. 36–45.