

УДК: 633.11:631.81:631.67(477.7)

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

БАЗАЛІЙ В.В. – д.с.-г.н., професор,
КОКОВІХІН С.В. – д.с.-г.н., с.н.с.,
Херсонський державний аграрний університет,
ПИСАРЕНКО П.В. – к.с.-г.н., с.н.с.,
ГРАБОВСЬКИЙ П.В. – н.с.,
Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. На родючих ґрунтах та при застосуванні високого рівня агротехніки тверда пшениця може формувати вищі й стабільніші врожаї порівняно з м'якою пшеницею. Проте на землях із середньою та низькою родючістю тверда пшениця за продуктивністю поступається м'якій, що є однією з основних причин непопулярності *Triticum durum* в Україні та в інших країнах. Крім того, фактором, який стримує розширення площ під твердою пшеницею, є недосконалість технології її вирощування. У зв'язку з цим, важливою й актуальною проблемою є розробка й впровадження у виробництво оптимізованих елементів технології вирощування пшениці твердої озимої на зрошуваних землях Південного Степу України, зокрема, сортового складу, режимів зрошення, доз мінеральних добрив та позакореневого підживлення.

Стан вивчення проблеми. Накопичення рослинами надземної біомаси та формування врожаю тісно пов'язане з інтенсивністю поглинання поживних речовин з ґрунту. Наприклад, площа листової поверхні значною мірою залежить від умов мінерального живлення, кількісного та якісного складу елементів живлення, умов вологозабезпечення, густоти стояння рослин тощо [1-3]. Низка досліджень, проведених як в умовах півдня України, так і в інших природно-кліматичних зонах, дозволила встановити тісні зв'язки між рівнем урожаю сільськогосподарських культур та фоном мінерального живлення. Це пов'язано з тим, що при формуванні більшого листового апарату рослини значно підвищують інтенсивність фотосинтезу, що обумовлює підсилення процесів споживання поживних речовин і, як наслідок, забезпечує високий рівень урожайності [4, 5].

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було встановити вплив режимів зрошення та диференціації фону мінерального живлення на динаміку нагромадження надземної маси та врожайність зерна пшениці твердої озимої в умовах Південного Степу.

Дослідження проведені за загальноприйнятими методиками протягом 2008-2010 років у зрошуваній сівозміні лабораторії зрошення Інституту землеробства південного регіону НААН України [6, 7]. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий, середньосуглинковий, слабкосолонцюватий.

Схема досліду була такою: фактор А (сорт): Кассіопея, Дніпряна; фактор В (зрошення): вологозарядковий полив (фон), вологозарядковий полив + поливи до настання повної фази колосіння (70% НВ; р.ш. = 0,5м), вологозарядковий полив + поливи до настання повної фази наливу зерна (70% НВ; р.ш. = 0,5 м), вологозарядковий полив + поливи до настання повної фази молочної стиглості (70% НВ; р.ш.

= 0,5 м); фактор С (добрива): без добрив (контроль), розрахункова норма добрив під запланований рівень урожайності 7 т/га, розрахункова норма + N₃₀ (підживлення). Площа облікової ділянки – 75 м², повторність дослідів чотириразова.

Агротехніка загальноприйнята для озимих колосових культур півдня України, за винятком питань, що вивчалися. Згідно з даними хімічного аналізу щодо вмісту елементів живлення в ґрунті, вносили тільки азотні добрива на ділянках із запланованим рівнем урожайності 7,00 т/га. Вміст фосфору та калію в ґрунті був достатнім, тому не було необхідності в їх додатковому внесенні. Згідно зі схемою дослідів було проведено вологозарядковий полив (нормою 700 м³/га) та 3 вегетаційні поливи (поливною нормою 500 м³/га, кожний). Поливи здійснювали дощувальним агрегатом ДДА–100 МА.

Результати досліджень. Вивчення впливу умов вологозабезпечення та диференціації фону мінерального живлення на динаміку накопичення рослинної маси на двох сортах твердої озимої пшениці виявило деякі розбіжності. У перші дні після відновлення весняної вегетації інтенсивність накопичення надземної маси на сорті Кассіопея була невисокою і коливалася в межах 6,1-6,2 т/га незалежно від фону живлення (табл. 1). Починаючи з фази колосіння, в усіх варіантах дослідів спостерігається зростання накопичення сирової маси на 9,9-14,5 т/га (або на 38,4-57,2%) порівняно з попередньою фазою. Це пов'язано з поступовим наростанням темпів росту й розвитку рослин та використанням природних запасів вологи, що накопичилися в ґрунті.

Таблиця 1 - Динаміка накопичення сирової маси рослинами пшениці озимої сорту Кассіопея залежно від вологозабезпечення та норм мінерального живлення, т/га (середнє за 2008-2010 рр.)

Варіанти		Фази розвитку					
зрошення (фактор В)	удобрення (фактор С)	відновлення вегетації	трубкування	колосіння	налив зерна	молочна стиглість зерна	воскова стиглість зерна
Вологозарядковий полив (фон)	Без добрив	6,1	16,0	35,2	37,0	27,4	23,1
	Осн.внесення	6,2	20,7	48,9	49,9	39,6	32,8
	Осн.вн.+N ₃₀	6,2	20,7	48,9	50,1	41,4	33,8
Фон + поливи до настання повної фази колосіння	Без добрив	6,1	16,0	36,6	40,2	30,1	25,1
	Осн.внесення	6,2	20,7	53,4	57,9	46,1	40,1
	Осн.вн.+N ₃₀	6,2	20,7	54,5	58,3	48,1	41,6
Фон + поливи до настання повної фази наливу зерна	Без добрив	6,1	16,0	37,6	41,0	33,1	27,0
	Осн.внесення	6,2	20,7	56,4	59,3	50,6	41,0
	Осн.вн.+N ₃₀	6,2	20,7	57,5	60,3	52,2	41,9
Фон + поливи до настання повної фази молочної стиглості зерна	Без добрив	6,1	16,0	38,6	41,0	35,9	27,1
	Осн.внесення	6,2	20,7	58,1	59,9	53,3	42,0
	Осн.вн.+N ₃₀	6,2	20,7	59,2	62,5	54,7	43,6

Вже у фазі колосіння, при проведенні вегетаційних поливів, різниця між поливними та неполивними варіантами, а також між удобреними та неудобреними

ділянками стала більш відчутною. Якщо порівнювати варіанти з вологозарядкою та поливами до колосіння, то різниця між ними становить 3,9 т/га (8,0%). Варіанти з основним внесенням добрив перевищували удобрені на фоні вологозарядки на 13,7 т/га, при поливах до колосіння – на 17,4 т/га.

Максимальних значень вихід сирової маси з одного гектара досягав у фазі наливу зерна і складав при поливах до наливу зерна 40,2-62,5 т/га, а у варіантах з проведенням лише вологозарядкового поливу – 37,0-50,1 т/га, тобто менше у 1,1-1,2 рази. Починаючи з фази молочної стиглості відбулося поступове зниження цих показників унаслідок підсихання рослин та втрати вологи з тканин.

Найбільший середньодобовий приріст сирової маси спостерігався у міжфазний період вихід у трубку – колосіння і становив на фоні вологозарядки 426-627 кг/добу, а при вегетаційних поливах – 501-856 кг/добу. Після фази колосіння середньодобовий приріст поступово знижувався і повністю припинявся в період дозрівання зерна.

На початку вегетаційного періоду рослин сорту Кассіопея (відновлення вегетації - трубкування) середньодобовий приріст надземної маси був мінімальним і коливався в межах 381-557 кг/добу. У перші дні цей показник залежав лише від наявної вологи та фону живлення. Максимальне середньодобове накопичення сирової біомаси на 1 га посівів (856 кг/добу) зафіксоване у варіанті з вегетаційними поливами до молочної стиглості на фоні основного внесення мінеральних добрив з підживленням сечовиною у фазі колосіння.

Таблиця 2 – Динаміка накопичення сирової маси рослинами пшениці озимої сорту Дніпряна залежно від вологозабезпечення та норм мінерального живлення, т/га (середнє за 2008-2010 рр.)

Варіанти		Фази розвитку					
зрошення (фактор В)	удобрення (фактор С)	відновлення вегетації	трубкування	колосіння	налив зерна	молочна стиглість зерна	воскова стиглість зерна
Вологозарядковий полив (фон)	Без добрив	6,7	16,5	32,2	33,8	25,0	20,1
	Осн.внесення	5,4	20,0	46,7	47,4	39,4	29,6
	Осн.вн.+N ₃₀	5,4	20,0	46,7	50,0	41,7	30,9
Фон + поливи до настання повної фази колосіння	Без добрив	6,7	16,5	35,1	35,5	29,1	22,3
	Осн.внесення	5,4	20,0	54,6	53,0	46,1	37,2
	Осн.вн.+N ₃₀	5,4	20,0	54,8	55,0	47,9	39,6
Фон + поливи до настання повної фази наливу зерна	Без добрив	6,7	16,5	36,1	36,9	31,7	25,3
	Осн.внесення	5,4	20,0	56,0	57,0	49,4	38,8
	Осн.вн.+N ₃₀	5,4	20,0	57,4	57,9	52,3	40,1
Фон + поливи до настання повної фази молочної стиглості зерна	Без добрив	6,7	16,5	37,1	38,3	34,0	26,2
	Осн.внесення	5,4	20,0	57,6	57,5	52,2	41,2
	Осн.вн.+N ₃₀	5,4	20,0	57,8	59,0	53,6	42,2

На момент відновлення вегетації інтенсивність накопичення надземної маси на сорті Дніпряна була невисокою і знаходилася в межах 5,4-6,7 т/га незалежно від фону живлення (табл. 2). У трубкування в усіх варіантах дослідів відмічено

зростання показників сирої маси на 11,1-13,3 т/га порівняно з попередньою фазою. Це пов'язано з використанням вологи, що накопичилася в ґрунті за зимовий період.

У фазі колосіння, при проведенні вегетаційних поливів, різниця між поливними та неполивними варіантами значно зростає. При порівнянні варіантів із вологозарядкою та поливами до колосіння, різниця між ними становить 6,3 т/га (13,1%). Варіанти з основним внесенням добрив перевищують неудобрені на фоні вологозарядки на 14,5 т/га, при поливах до колосіння – на 19,7 т/га.

Максимальних значень вихід сирої маси сорту Дніпряна з одного гектара досягав у фазі наливу зерна і складав при поливах до наливу зерна 35,5-59,0 т/га, а у варіантах з проведенням лише вологозарядкового поливу – 33,8-50,0 т/га. Починаючи з фази молочної стиглості, відбулося поступове зниження цих показників унаслідок втрати вологи рослинами.

Найбільший середньодобовий приріст сирої маси, як і на попередньому сорті, спостерігався у міжфазний період вихід у трубку – колосіння і складав при вологозарядці 349-594 кг/добу, а при вегетаційних поливах – 457-841 кг/добу. Після фази колосіння середньодобовий приріст сирої маси рослин знижувався і повністю припинявся в період повної стиглості зерна.

На початку вегетаційного періоду рослин сорту Дніпряна (відновлення вегетації - трубкування) середньодобовий приріст надземної маси був мінімальним і коливався в межах 376-561 кг/добу. Максимальне середньодобове накопичення сирої біомаси на 1 га посівів (841 кг/добу) відмічено у варіанті з вегетаційними поливами до молочної стиглості.

Якщо порівнювати між собою два сорти, то сорт Кассіопея як на момент відновлення вегетації, так і в подальшому, до повного дозрівання, перевищував сорт Дніпряна за показниками наростання сирої надземної біомаси.

Внесення добрив на фоні вологозарядкового поливу збільшувало сиру біомасу рослин в усі фази розвитку. Так, на період відновлення вегетації сорт Дніпряна перевищував сорт Кассіопея за цим показником на неудообрених варіантах на 0,6 т/га. У варіантах з основним внесенням добрив на запланований рівень урожайності ці показники були такими: 62,1 т/га на Кассіопеї та 54,1 т/га на Дніпряні. У подальшому накопичення сирої біомаси зростає і досягає свого максимуму у фазі наливу зерна: на неудообрених варіантах сорт Кассіопея перевищує сорт Дніпряна на 3,2 т/га, на удообрених – 3,5 т/га. Починаючи з фази молочної стиглості зерна цей показник поступово знижується.

Застосування добрив сумісно з вегетаційними поливами значно підвищувало приріст сирої надземної біомаси. Так у фазу молочної стиглості зерна при поливах до настання повної фази молочної стиглості з розрахунковою дозою добрив та з підживленням сечовиною порівняно з неудообреним варіантом різниця склала 25,5 т/га (40,8 %) на сорті Кассіопея та 25,2 т/га (42,8%) на сорті Дніпряна. Таким чином вегетаційні поливи сумісно з мінеральним живленням стимулювали ріст і розвиток вегетативної маси.

Найбільшим показником приросту сирої біомаси був у фазі колосіння при внесенні розрахункової дози добрив сумісно з позакореневим підживленням сечовиною при вегетаційних поливах до настання повної фази наливу зерна і сорт Кассіопея перевищував сорт Дніпряна на 0,3 т/га.

Стосовно середньодобового приросту рослин, то від відновлення вегетації і до фази виходу в трубку сорт Кассіопея у варіанті з вологозарядковим поливом і

без добрив перевищив сорт Дніпряна на 5 кг/добу. На фоні ж основного внесення добрив сорт Дніпряна переважав сорт Кассіопея на 4 кг/добу.

У подальшому приріст сирової надземної маси зростає і досягає свого максимуму в наступний міжфазний період виходу в трубку – колосіння і коливається між сортами в межах 15-77 кг/добу. Настання молочної стиглості викликало зниження сирової біомаси з одиниці гектара за рахунок відмирання нижніх листків, хоча деякою мірою компенсувалося формуванням і наливом зерна.

У наших дослідженнях спостерігалось зростання з віком рослин вмісту сухої речовини в сирій масі озимої пшениці. На початку відновлення весняної вегетації відсоток вмісту сухої речовини в сирій масі пшениці озимої був низьким і знаходився майже на одному рівні та коливався по сортах у межах 16,0-16,2 та 15,8-16,8%. Починаючи з фази колосіння, при зміні умов зволоження (проведення вегетаційних поливів) виникла різниця, причому поливні варіанти поступалися варіантам з вологозарядкою за вмістом сухої речовини. Підвищення відсотка вмісту сухої речовини спостерігалось й у наступні фази вегетації озимої пшениці з тією ж закономірністю, що й у колосіння, проте без вагомості різниці між варіантами.

Не зважаючи на високий вміст сухої речовини в зеленій біомасі озимої пшениці, урожай сухої маси з одиниці площі на фоні вологозарядки був нижчий, ніж при проведенні весняних вегетаційних поливів. У цьому випадку помітно проявляються переваги зрошення щодо накопичення сухої речовини, оскільки її збір з одного гектара в період молочної стиглості у варіанті з поливами до молочної стиглості зерна перевищував варіант із вологозарядкою, в середньому по фактору В, на сорті Кассіопея на 2,0 т/га, а на сорті Дніпряна на 4,6 т/га, тобто проведення вегетаційних поливів сприяло накопиченню сухої речовини.

У варіанті з вологозарядковим поливом цей показник досягнув свого максимуму в період від трубкування до колосіння і дорівнював 208 кг/га за добу. Після фази колосіння прослідковується тенденція з поступового зниження даного показника (рис. 1).

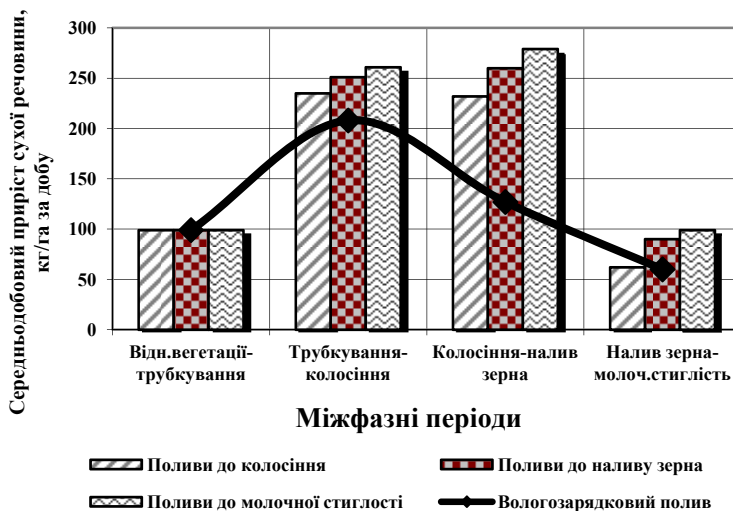


Рисунок 1. Середньодобовий приріст сухої речовини сорту Кассіопея залежно від фаз розвитку та умов зволоження, кг/га за добу (середнє за 2008-2010 рр.)

Середньодобовий приріст сухої речовини, починаючи від фази наливу зерна, поступово зменшувався й у фазі повної стиглості зерна припинявся, що пов'язано із закінченням вегетаційних поливів та подальшим підсиханням надземної маси рослин. Слід зауважити, що чітко простежується різниця між варіантами з вологозарядкою та з поливами у вегетаційний період щодо максимального періоду середньодобового приросту сухої речовини.

Застосування добрив суттєво впливало на накопичення абсолютно сухої речовини рослинами озимої пшениці в усіх варіантах дослідів. Відмічено, що як у початковій фазі, так і в цілому за період вегетації, рослини сорту Кассіопея переважали рослини сорту Дніпряна за цим показником.

На момент відновлення весняної вегетації приріст сухої речовини на сорті Дніпряна, як і на сорті Кассіопея, був повільним і склав 86 кг/га за добу, а вже починаючи з фази колосіння й до наливу зерна, його інтенсивність істотно зросла і сягала – у варіантах з поливами до колосіння 201 кг/га за добу, з поливами до наливу – 234 та з поливами до молочної стиглості – 262 кг/га за добу.

На фоні вологозарядки цей показник досягав свого максимуму в період від трубкування до колосіння і становив 192 кг/га за добу. Після фази колосіння прослідковується тенденція з поступового зниження цього показника (рис. 2).

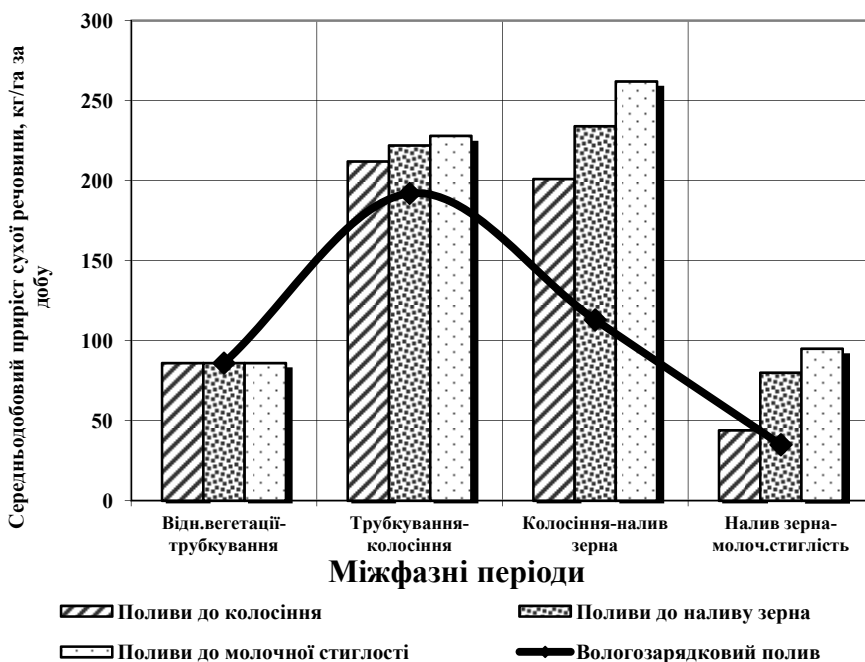


Рисунок 2. Середньодобовий приріст сухої речовини сорту Дніпряна залежно від фаз розвитку та умов зволоження, кг/га за добу (середнє за 2008-2010 рр.)

Середньодобовий приріст сухої речовини, починаючи з фази наливу зерна, поступово знижувався й у фазі повної стиглості зерна припинявся, що пов'язано з припиненням вегетаційних поливів та подальшим підсиханням надземної маси рослин. Досить чітко простежується різниця між варіантами з вологозарядкою та з вегетаційними поливами щодо максимального періоду середньодобового приросту сухої речовини.

вини. Так, у варіантах із вологозарядковим поливом він був максимальним з фази відновлення вегетації і до трубкування, а у варіантах із вегетаційними поливами з фази трубкування й до наливу зерна. Це пов'язано з недостатньою кількістю запасів вологи у варіанті з вологозарядкою.

У середньому за роки проведення досліджень сорт Кассіопея мав перевагу над сортом Дніпряна за врожайними показниками на 0,38 т/га або на 6,9% (табл. 3).

Таблиця 3 – Урожайність зерна пшениці твердої озимої залежно від досліджуваних факторів, т/га (середнє за 2008-2010 рр.)

Фактор А (сорт)	Фактор В (режим зрошення)	Фактор С (добрива)			Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
		без добрив	на врожай 70 ц/га	на врожай 70 ц/га + N ₃₀		
Кассіопея	Вологозарядковий полив (фон)	3,95	4,88	5,14	5,45	4,48
	Фон + поливи до колосіння	4,35	5,54	5,84		5,01
	Фон + поливи до наливу зерна	4,75	6,03	6,36		5,53
	Фон + поливи до молочної стиглості зерна	5,27	6,53	6,80		6,02
Дніпряна	Вологозарядковий полив (фон)	3,69	4,51	4,70	5,07	
	Фон + поливи до колосіння	4,09	5,05	5,22		
	Фон + поливи до наливу зерна	4,41	5,66	5,98		
	Фон + поливи до молочної стиглості зерна	4,76	6,23	6,49		
Середнє по фактору (С)		4,41	5,55	5,82		

НІР₀₅, т/га – по фактору А – 0,02

НІР₀₅, т/га – по фактору В – 0,09

НІР₀₅, т/га – по фактору С – 0,05

За роки проведення досліджень вегетаційні поливи до настання повної фази колосіння, наливу зерна та молочної стиглості зерна підвищували врожайність, у середньому по фактору В, на 0,53, 1,05, 1,54 т/га.

Основне внесення аміачної селітри згідно зі схемою досліді підвищило врожайність, у середньому по фактору С, на 1,14 т/га, позакореневе підживлення рослин у період вегетації сечовиною сприяло збільшенню цього показника на 0,27 т/га.

Найвищий урожай за три роки було отримано у варіанті з вегетаційними поливами до настання повної фази молочної стиглості основним внесенням розрахункової дози добрив та підживленням сечовиною (N₃₀), який становив 6,80 т/га.

Дисперсійна обробка отриманих даних дала можливість встановити відмінність дії та взаємодії досліджуваних факторів на врожайність зерна (рис. 3).

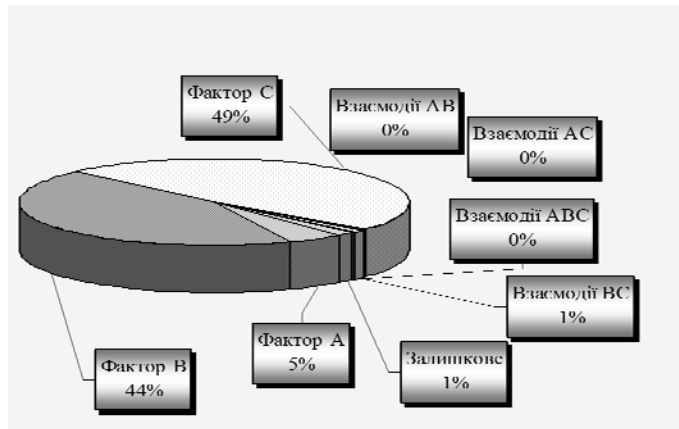


Рисунок 3. Частка впливу факторів: фактор А (сорт), фактор В (режим зрошення), фактор С (добрива) та їх взаємодія на формування врожайності зерна рослинами пшениці твердої озимої, %

Частка впливу досліджуваних факторів, у середньому за досліджуваний період (2008-2010 рр.), була такою: фактор А – 5%, фактор В – 44, фактор С – 49%, взаємодія факторів була відсутньою або несуттєвою – від 0 до 1%. Звідси можна зробити висновок, що в умовах Південного Степу України найбільший вплив на урожайність зерна пшениці твердої озимої мають мінеральні добрива та зрошення.

Висновки. Незважаючи на погодні умови у роки проведення досліджень, більш позитивно на накопичення сирової маси та сухої речовини рослинами пшениці озимої сортів Кассіопея та Дніпряна впливали режими зрошення та фон мінерального живлення.

Найбільшим показник приросту сирової біомаси був у фазі колосіння при внесенні розрахункової дози добрив сумісно з позакореневим підживленням сечовиною при вегетаційних поливах до настання повної фази наливу зерна, а сорт Кассіопея перевищував сорт Дніпряна на 0,3 т/га.

Середньодобовий приріст сирової біомаси був максимальним від відновлення вегетації і до фази виходу в трубку, причому сорт Кассіопея у варіанті з вологозарядковим поливом й без добрив перевищив сорт Дніпряна на 5 кг/добу. Під час настання фази молочної стиглості зерна відмічене зниження показників приросту сирової біомаси з одиниці площі за рахунок відмирання нижніх листків.

Середньодобовий приріст сухої речовини, починаючи з фази наливу зерна, поступово знижувався й у фазі повної стиглості зерна припинявся, що пов'язано з погіршенням водного режиму після закінчення проведення вегетаційних поливів та подальшим підсиханням рослин.

Для одержання врожайності на рівні 7,00 т/га озимої твердої пшениці необхідно проводити поливи до настання молочної стиглості зерна, вносити розрахункову норму мінеральних добрив з підживленням сечовиною (N₃₀).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Добрынин Г.М. Рост и формирование хлебных и кормовых злаков. – Л.: Колос, 1979. – 275 с.

2. Дудкіна О., Каплун А. Урожай формує листя // Пропозиція. – К., 2010. - № 6. – с. 80 – 82.
3. Зінченко О.І. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
4. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений / Куперман Ф.М., Ржанова Е.И., Мурашев В.В. – М.: Высшая школа, 1982. – 343 с.
5. Ничипорович А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений // Современные проблемы фотосинтеза. – М.: МГУ, 1973. – с. 5 – 28.
6. Носатовский А.Я. Пшеница. Биология. – М.: Колос, 1965. – 568 с. Горянский М. М. Методика полевых опытов на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1970. – 261 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.03:632.52:631.6(477.72)

ВПЛИВ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

БАЗАЛІЙ В.В. – д.с.-г.н., професор,
КОКОВІХІН С.В. – д.с.-г.н., с.н.с.,
Херсонський державний аграрний університет,
ПИСАРЕНКО П.В. – к.с.-г.н., с.н.с.,
ГРАБОВСЬКИЙ П.В. – н. с.,
Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. У світовому рослинництві зернові культури займають найбільші посівні площі, що свідчить про їх винятково важливе продовольче, кормове та сировинне значення в народному господарстві. В Україні площа зернових культур сягає 15,5-16,5 млн. га, або 45-50% загальної посівної площі. Найпоширенішою зерною культурою в Україні є озима пшениця, посіви якої займають, залежно від року, 6,4-7,3 млн. га. До 90% площ її зосереджено у степовій і лісостеповій зонах і лише близько 10% – у поліській [1-3].

Найбільш поширені два види озимої пшениці: м'яка і тверда. Зокрема зерно твердої пшениці, порівняно з м'якою, багатше на білок (16-18%) [4]. Борошно твердих пшениць є незамінною сировиною для макаронної промисловості. Їх клейковина дає змогу виготовляти макарони, які добре зберігають форму при варінні. Також їх використовують для виробництва особливого сорту борошна – крупчатки та виготовлення вищої якості манної крупи. Завдяки широкому впровадженню у виробництво інтенсивної технології вирощування озимої пшениці за останні роки значно зросла її середня врожайність, яка становить 40,2 ц/га [5]. Це свідчить про великі біологічні можливості озимої пшениці, максимальна реалізація яких є головним завданням землеробів. Проте, в роки з несприятливими погодними умовами спостерігається істотне падіння продуктивності рослин твердої пшениці, що обумовлено недосконалістю технології вирощування та невизначені-