

УДК: 631.6: 631.8 : 633.114(477.72)

**ВПЛИВ УМОВ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ФОНУ
МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ДИНАМІКУ НАКОПИЧЕННЯ
СИРОЇ МАСИ ТА СУХОЇ РЕЧОВИНИ
РОСЛИНАМИ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ**

ПИСАРЕНКО П.В. – к.с.-г.н., с.н.с.,

КОКОВІХІН С.В. – д.с.-г.н., с.н.с.,

ГРАБОВСЬКИЙ П.В. – н. с.,

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. У формуванні господарсько-цінної частини врожаю сільськогосподарських культур надземна біомаса має важливе значення. Абсолютні величини приросту надземної маси – це зовнішні показники продукційних процесів, які відбуваються в організмі рослин. Тому за темпами приросту надземної маси можна судити про вплив того чи іншого фактора на рослину. Значною мірою інтенсивність накопичення рослинами біомаси залежить від умов вирощування, а тому зрошенню та мінеральному живленню відводиться чи не найголовніша роль у формуванні цього показника [8].

Стан вивчення проблеми. Нагромадження великої вегетативної маси рослин, починаючи з перших фаз розвитку, є важливою умовою формування високого врожаю. Рослини мобілізують із неї вуглеводи, азотисті та інші речовини для утворення репродуктивних органів [7]. Важливо знати закономірності наростання надземної біомаси, а також як вона змінюється залежно від умов вирощування. Відмічається тісний зв'язок між урожаєм культури та масою її вегетативних органів. Важлива роль надземній масі рослин відводиться у Південному Степу України, де до періоду повної стиглості у більшості сільськогосподарських культур значна частина листкового апарату відмирає [6].

Загальний габітус рослин досягається шляхом створення для них оптимальних умов освітлення, зволоження та живлення [2].

Накопичення рослинами надземної біомаси та формування врожаю тісно пов'язане з інтенсивністю поглинання поживних речовин з ґрунту. Наприклад, площа листкової поверхні значною мірою залежить від умов мінерального живлення, кількісного та якісного складу елементів живлення, умов вологозабезпечення, густоти стояння рослин тощо [5]. 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 листкового

апарату рослини значно підвищують інтенсивність фотосинтезу, що обумовлює підсилення процесів споживання поживних речовин і, як наслідок, забезпечує високий рівень урожайності [4].

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було вивчення впливу строків припинення вегетаційних поливів та диференціації фону мінерального живлення на динаміку накопичення надземної маси та сухої речовини рослинами 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 [1, 3]. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий, середньосуглинковий, слабосолонцюватий.

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 врожайності 7 т/га, розрахункова норма + N₃₀ (підживлення). Площа облікової ділянки – 75 м², повторність досліду чотириразова.

Агротехніка загальноприйнята для озимих колосових культур півдня України за виключенням питань, що вивчалися. Згідно даних хімічного аналізу щодо вмісту елементів живлення в ґрунті, вносили тільки азотні добрива на ділянках з запланованим рівнем врожайності 7,00 т/га. Вміст фосфору та калію в ґрунті був достатнім, тому не було необхідності в їх додатковому внесенні. Згідно схеми досліду 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 досліду 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.

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 неудобрені на фоні вологозарядки на 13,7 т/га, при поливах до колосіння – на 17,4 т/га.

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 | 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 |

Максимальних значень вихід сирової маси з одного гектару 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 внаслідок підсихання рослин та втрати вологи з тканин.

Найбільший середньодобовий приріст сирової маси спостерігався у міжфазний період вихід в 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. В 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.

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 досліду відмічено зростання показників сирової 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.

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 | 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 |
| 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 |
| 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 |
| Поливи до настання повної фази мол.стиг.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 |

У фазі колосіння, при проведенні вегетаційних поливів, різниця між поливними та неполивними варіантами значно зросла. При

порівнянні варіантів з 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 сирової маси сорту Дніпряна з одного гектару 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 внаслідок поступової втрати вологи рослинами.

Найбільший середньодобовий приріст сирової маси, як і на попередньому сорті, спостерігався у міжфазний період вихід в трубку – колосіння і складав при вологозарядці 349-594 кг/добу, а при вегетаційних поливах – 457-841 кг/добу. Після фази колосіння середньодобовий приріст сирової 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 сирової 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 сирової 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 неудобренних варіантах на 0,6 т/га. У варіантах з основним внесенням добрив на запланований рівень урожайності, ці показники були наступними: 62,1 т/га на Кассіопеї та 54,1 т/га на Дніпряні. В подальшому накопичення сирової біомаси зростає і досягає свого максимуму в фазі наливу зерна: на неудобренних варіантах сорт Кассіопея перевищує сорт Дніпряна на 3,2 т/га, на удобрених – 3,5 т/га. Починаючи з фази молочної стиглості зерна цей показник поступово знижується.

Застосування добрив сумісно з вегетаційними поливами значно підвищувало приріст сирової надземної біомаси. Так у фазу молочної стиглості зерна при поливах до настання повної фази молочної стиглості з розрахунковою дозою добрив та з підживленням сечовиною в порівнянні з неудобrenим 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 показник приросту сирій 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 й без добрив перевищив сорт Дніпряна на 5 кг/добу. На фоні ж основного внесення добрив сорт Дніпряна переважав сорт Кассіопея на 4 кг/добу.

В подальшому приріст сирій 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 сирій біомаси з одиниці гектару за рахунок відмирання нижніх листків, хоча в деякій мірі компенсувалось формуванням й наливом зерна.

Деякі вчені вважають, що високі прирости сухої біомаси – необхідна умова для отримання високих урожаїв зерна озимої пшениці. М.С. Філімонов (1974) вказує на те, що при 70% НВ спостерігаються високі темпи накопичення сухої речовини (141-205 кг/га за добу) і зберігається до молочної стиглості.

За даними А.Н. Грошева (1986) добові прирости сухої речовини можуть сягати 662 кг/га.

В 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 і коливався по сортах в межах 16,0-16,2 та 15,8-16,8%. Починаючи з фази колосіння при зміні умов зволоження (проведення вегетаційних поливів) виникла різниця, причому поливний варіанти поступалися варіантам з вологозарядкою за вмістом сухої речовини. Підвищення відсотку вмісту сухої речовини спостерігалось й в послідовні фази вегетації озимої пшениці з тією ж закономірністю, що й в колосіння, проте без вагомої різниці між варіантами.

Не дивлячись на високий вміст сухої речовини в зеленій біомасі озимої пшениці урожай сухої маси з одиниці площі на фоні вологозарядки був нижчий, а 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 з 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. Середньодобовий приріст сухої речовини на сорті Кассіопея на початок відновлення весняної вегетації був повільним і становив

99 кг/га за добу, а після фази колосіння й до наливу зерна його інтенсивність суттєво зросла і склала – у варіантах з поливами до колосіння 232 кг/га за добу, з поливами до наливу – 260 та з поливами до молочної стиглості – 279 кг/га за добу.

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).

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. Так, у варіантах з вологозарядковим поливом він був максимальним з фази відновлення вегетації і до трубкування, а у варіантах з вегетаційними поливами – з фази трубкування й до наливу зерна. Це пов'язано з недостатньою кількістю ґрунтової вологи на фоні вологозарядки.

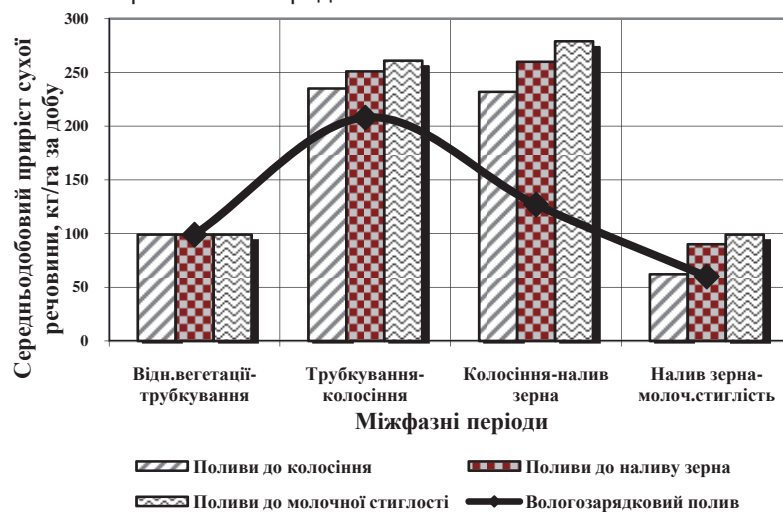


Рисунок 1. Середньодобовий приріст сухої речовини сорту Кассіопея залежно від фаз розвитку та умов зволоження, кг/га за добу (середнє за 2008-2010 рр.)

Найбільшим показник накопичення сухої речовини був у фазу молочної стиглості зерна за проведення позакореневого підживлення сечовиною на фоні розрахункової дози добрив при

поливах до молочної стиглості зерна і складав на сорті Кассіопея 23,8, а на Дніпряна зменшився до 21,3 т/га.

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 складав 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).

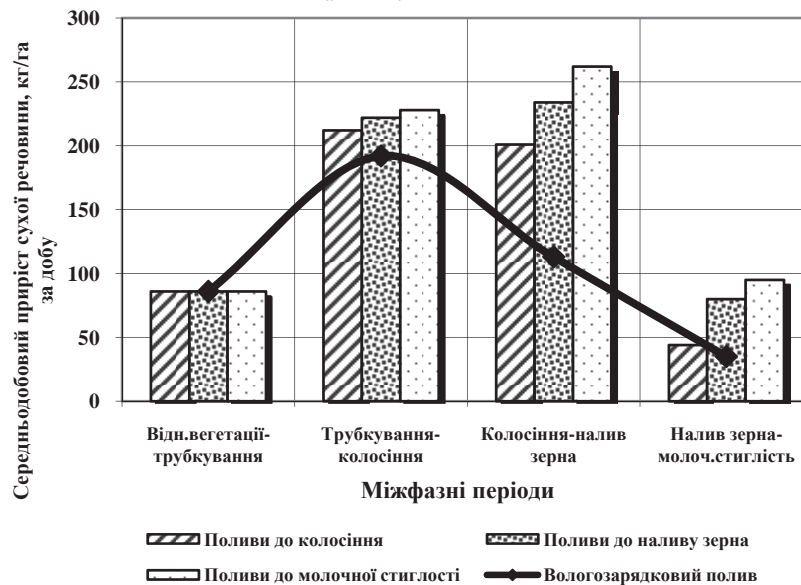


Рисунок 2. Середньодобовий приріст сухої речовини сорту Дніпряна залежно від фаз розвитку та умов зволоження, кг/га за добу (середнє за 2008-2010 рр.)

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

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

Найбільшим показник 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, а сорт Кассіопея перевищував сорт Дніпряна на 0,3 т/га.

Середньодобовий приріст сирої 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 сирої 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.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Горянский М. М. Методика полевых опытов на орошаемых землях. – К.: Урожай, 1970. – 261 с.
2. Добрынин Г.М. Рост и формирование хлебных и кормовых злаков. – Л.: Колос, 1979. – 275 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Дудкіна О., Каплун А. Урожай формує листя // Пропозиція. – К., 2010. - № 6. – с. 80 – 82.
5. Зінченко О.І. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
6. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений / Куперман Ф.М., Ржанова Е.И., Мурашев В.В. – М.: Высшая школа, 1982. – 343 с.
7. Ничипорович А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений // Современные проблемы фотосинтеза. – М.: МГУ, 1973. – с. 5 – 28.
8. Носатовский А.Я. Пшеница. Биология. – М.: Колос, 1965. – 568 с.