

ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ СОРТІВ І ЛІНІЙ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА УМОВИ ДЕФІЦИТУ ВОЛОГИ У ҐРУНТІ ТА МОЖЛИВІСТЬ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ

С.П. Лифенко, М.І. Єриняк, Ю.І. Подуст

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН

В польових та лабораторних умовах досліджено мінливість ознаки інтенсивності проростання насіння сортів і ліній озимої пшениці в залежності від гідротермічного режиму ґрунту та повітря. Виявлено характер реакції різних генотипів на негативний вплив низької та високої вологості ґрунту в комплексі з критичним температурним режимом повітря. Зі зниженням температури різниця сортів за здатністю до проростання насіння нівелюється. Шляхом застосування спрямованих доборів у ланках первинного насінництва можна покращити ознаку інтенсивності проростання насіння при дефіциті вологи у лініях РВ-2.

Насіння, інтенсивність проростання, дефіцит, волога, лінія, сорт, схожість, життєздатність, енергія проростання

У Степовій зоні України майже щорічно при посіві озима пшениця попадає під негативний вплив дефіциту вологи. Навіть якщо сівбу проводили в кращі календарні строки, у зв'язку з попаданням насіння у напіввологий шар ґрунту, схожість нерідко буває низькою. Крім того, виснажені посухою сходи більше уражуються хворобами, що часто стає вирішальним для зимівлі рослин та отримання доброго урожаю [1].

Інтенсивність проростання має велике значення для отримання дружних та, що важливо, своєчасних сходів озимої пшениці. Гідротермічний режим ґрунту в період посіву насіння має безпосередній вплив на інтенсивність проростання. Від нього залежить тривалість кожної фази проростання і як результат – формування проростка і перехід його від гетеротрофного живлення до автотрофного. Важливість умов під час періоду посів – сходи проявляється також у післядії на подальший розвиток рослини, на час появи сходів та їх якість і стійкість, адже в умовах граничної вологості ґрунту знижується не тільки схожість, а й життєздатність насіння і проростків, яка залежить від багатьох факторів, і в першу чергу –

від терміну перебування в ґрунті від посіву до сходів. Основною причиною загибелі зародку насіння вважають ураження грибами, з яких переважну більшість складають *Alternaria*, *Penicillium*, *Mucor*, *Fusarium* [2]. Критичною для чорнозему важкосуглинистого є вологість ґрунту на рівні 11 %. При такій величині найшвидше втрачається схожість насіння [3].

Дослідженнями, проведеними у лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці СГІ – НЦ НС, було виявлено, що однакові умови зволоження ґрунту можуть по-різному впливати на інтенсивність проростання сортів озимої пшениці. В результаті чого було встановлено, що здатність проростання насіння при дефіциті вологи в ґрунті – це суто спадкова ознака. Вона менше залежить від фізичних властивостей та фізіологічного стану насіння [4]. З абіотичних чинників недостатньо вивчений вплив температури у поєднанні з різним режимом зволоження ґрунту на проростання насіння сортів озимої пшениці. У зв'язку з тим, що часто у виробництві посів зміщують у сторону більш пізніх або ранніх строків, дослідження цього питання має ще й, крім теоретичного, суто практичне значення. Не менш актуальним є питання покращення ознаки шляхом селекції та насінництва.

Мета даної роботи - дослідити закономірності мінливості ознаки інтенсивності проростання насіння озимої пшениці на фоні дефіциту вологи в ґрунті залежно від температурного режиму; розробити способи покращення вказаних ознак шляхом застосування спрямованих доборів у ланках первинного насінництва.

В досліді були включені 7 сортів озимої пшениці: Селянка, Куяльник, Ніконія, Пошана, Супутниця, Альбатрос одеський, Фантазія одеська. Ці сорти належать до найбільш розповсюджених у виробництві і за попередніми спостереженнями різняться між собою за здатністю проростати при дефіциті вологи у ґрунті. Досліди з пророщуванням проводились у лабораторних умовах в ростильнях з вологістю ґрунту 13%, 14% та 22% при температурі 20°C, у дворазовій повторності по 100 зерен кожна.

Протягом 2007-2010 рр., крім лабораторних, також проводилися польові досліді з природною вологістю ґрунту та температурою. В цих дослідіх пшеницю сіяли на ділянках площею 10 м² суцільним рядковим способом; норма висіву 4,5 мільйонів схожих насінин на 1 гектар. Насіння висівали у 3 строки з інтервалом 20 днів, починаючи з 25 вересня. Для виявлення реакції окремих генотипів (ліній), які входять до складу сорту, на фон дефіциту вологи в дослідження також були включені лінії з РВ-2 багатолінійних сортів (Селянка, Куяльник, Пошана). Весь матеріал відразу після кожного строку посіву насіння підлягав оцінці на показник інтенсивності проростання у відповідних природних ґрунтових умовах зволоження. Підрахунок числа пророслих насінин здійснювали в динаміці. Тривалість підрахунку проводили до сталого, кінцевого показника. Поряд з цим проводили біометричний облік ростків.

Дослідження в польових умовах зі строками сівби показали досить різні результати за терміном появи сходів і інтенсивністю проростання насіння. В першу чергу це пов'язано з погодними умовами, які були мінливими як за роками в межах одного строку, так і за строками посіву в один рік (Табл.1). Так, продуктивна вологість в 20 см шарі ґрунту при посіві в перший строк за роками змінювалась від 21 мм в 2007 році до 36 мм в 2008 році. Це не дало змоги об'єктивно порівняти річні дані між собою за реакцією насіння сортів на дефіцит вологи, бо восени 2008 році дефіциту вологи в ґрунті майже не було. Тому в такі роки різниця в інтенсивності проростання насіння носила лише характер тенденції.

Таблиця 1.
Показники гідротермічного режиму ґрунту та повітря в строки сівби насіння озимої пшениці за 2007-2009 роками досліджень

Показники метеорологічних умов	2007 рік			2008 рік			2009 рік		
	Строк посіву								
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
Продуктивна вологість в 20 см шарі ґрунту, мм	21,0	27,0	35	36,0	25,0	20,0	26,0	28,0	25,0
Середньодобова температура повітря, °С	16,5	11,9	4,0	14,9	11,3	4,9	17,5	10,9	8,5
Максимальна температура, °С	24,4	23,1	12,0	22,7	18,4	12,0	28,5	20,4	16,4
Мінімальна температура, °С	8,0	3,5	-2,5	6,1	4,4	-5,0	8,5	-0,3	0,5

Такі ж результати мали місце в роки, коли відмічалась дуже низька температура. Так, у 2007 і 2008 роках мінімальна температура повітря в третій строк сівби (15 листопада) опустилась до -2,5-5,0° С, що значно загальмувало процес проростання насіння.

В результаті посіву насіння озимої пшениці у 2007 році за першого строку було відмічено чітку диференціацію досліджуваних сортів за інтенсивністю проростання насіння. Початок появи сходів відзначали уже на 6 добу після посіву, продовжувалось проростання ще 10 діб (табл. 2). Довга тривалість імовірно була пов'язана з низькою вологістю ґрунту (21 мм у 20 см шарі ґрунту) на час посіву у співвідношенні з високою температурою повітря (+24,4° С). Це показує, що саме температура є визначальною для періоду посів – початок появи сходів, а вологість – для періоду початок – кінець появи сходів.

Таблиця 2.

Динаміка появи сходів сортів озимої пшениці в залежності від строку сівби, шт./м² (2007 рік)

Сорт	6	7	9	13	15	20	Дружність проростання* Dn, %
	доба	доба	доба	доба	доба	доба	
1 строк посіву							
Селянка	1,8	48,3	150,9	256,1	270,0	-	6,0
Ніконія	5,7	63,9	180,3	279,0	295,2	-	6,6
Куяльник	1,2	37,8	173,4	276,7	289,4	-	6,4
Супутниця	0,3	21,0	142,5	225,9	244,8	-	5,4
Пошана	6,3	92,4	207,0	250,2	264,6	-	5,9
Альбатрос одеський	2,97	76,2	181,5	220,1	230,4	-	5,1
Фантазія одеська	4,2	71,1	177,0	245,3	256,5	-	5,7
НСР0,05, шт.	1,1	25,4	37,5	37,0	34,5	-	-
2 строк посіву							
Селянка	0	0	21,3	372,6	372,6	-	16,6
Ніконія	0	0	64,5	377,1	377,1	-	16,8
Куяльник	0	0	20,1	378,0	378,0	-	16,8
Супутниця	0	0	16,2	327,6	327,6	-	14,6
Пошана	0	0	96,0	389,7	389,7	-	17,3
Альбатрос одеський	0	0	94,5	351,0	351,0	-	15,6
Фантазія одеська	0	0	86,4	339,3	339,3	-	15,1
НСР0,05, шт.	-	-	30,1	43,6	43,6	-	-
3 строк посіву							
Селянка	0	0	0	0	60,2	208,7	-
Ніконія	0	0	0	0	74,4	191,3	-
Куяльник	0	0	0	0	59,8	190,4	-
Супутниця	0	0	0	0	70,1	199,6	-
Пошана	0	0	0	0	73,6	199,7	-
Альбатрос одеський	0	0	0	0	72,4	199,4	-
Фантазія одеська	0	0	0	0	96,8	205,3	-
НСР0,05, шт.	-	-	-	-	25,5	18,4	-

* - цей показник у третьому строку сівби не визначався через припинення вегетації

Різна реакція сортів на гідротермічні умови збереглась до кінця дослідження, хоч і мала різний ступінь вираження. Різниця залишилась, незважаючи на появу опадів через 10 днів після посіву. Навіть підвищення продуктивної вологості до 25 мм не повністю вирівняли різницю в реакції сортів, яка з'явилась ще з початку проростання. Особливо низька інтенсивність проростання насіння спостерігалась протягом всього часу у сорту Супутниця. Насіння його відрізнялось також гіршою дружністю проростання $D_p = 5,44\%$ у порівнянні з сортом Ніконія, в якого дружність проростання становила 6,56 %. На 5-9 добу після посіву найбільше реалізується реакція насіння сортів на умови проростання. При цьому найнижчу схожість вже на 15 добу мало насіння сорту Альбатрос одеський – 51,2 %, Супутниця – 54,4 %, на 11% та 14 % більше відповідно за сортами була схожість у насінні сорту з найвищою здатністю до проростання Ніконія.

Довжина проростків була більш постійною і знаходилась в прямій залежності від схильності до проростання при дефіциті вологи. Проростки сорту Супутниця поступались за своєю довжиною під час усього терміну досліду, несуттєві переваги мали і проростки сорту Куяльник (Рис).

Вологість ґрунту за 2-го строку сівби була оптимальною для отримання своєчасних та дружніх сходів. Але вони за тривалістю з'явилися на 3 доби пізніше у порівнянні з попереднім строком, а масові навіть на 4 доби пізніше. Таке явище відбувалось у зв'язку зі зменшенням середньої температури повітря до 11,9° С, а подекуди температура опускалась до 5°. Тому достатня вологість ґрунту в цей період у поєднанні з температурою визначили наступну інтенсивність проростання насіння. Тривалість проростання від посіву за 2-го строку становила 13 діб. За цей період з'явилось 327,6-389,7 шт/м² в залежності від сорту, або від 72,8 до 86,6 %.

Дружність проростання насіння у сортів, які характеризувались високою інтенсивністю проростання (Ніконія, Пошана), була в межах 16,8-17,32 %. Навіть ті сорти, насіння яких характеризувалось повільним проростанням, у контрольному варіанті – попередньому строку, мали також високу дружність проростання, яка все-таки поступалась або була на рівні з сортами Ніконія і Пошана. Тобто, реакція сортів зберігається в таких гідротермічних умовах, але в значно меншому ступені. Довжина проростків у підрахунку на той же день проростання після посіву за 2-го строку сівби значно поступається показникам попереднього строку. Різниця між проростками сортів була несуттєвою, але вона все ж виражала генетичну специфіку сортів.

Крім гальмування проростання насіння, низькі температури разом з перезволоженням ґрунту можуть впливати і на зниження схожості [5]. Умови, що спостерігались при посіві за 3 строку, характеризувались достатньою вологістю ґрунту (36 мм) при середній температурі повітря +4° С, а мінімальні температури знижувались і до -2,5° С. Перші сходи були отримані лише на 15 добу після посіву. Підрахунки проростання тривали 20 діб, після чого вони були припинені у зв'язку з закінченням осінньої вегетації.

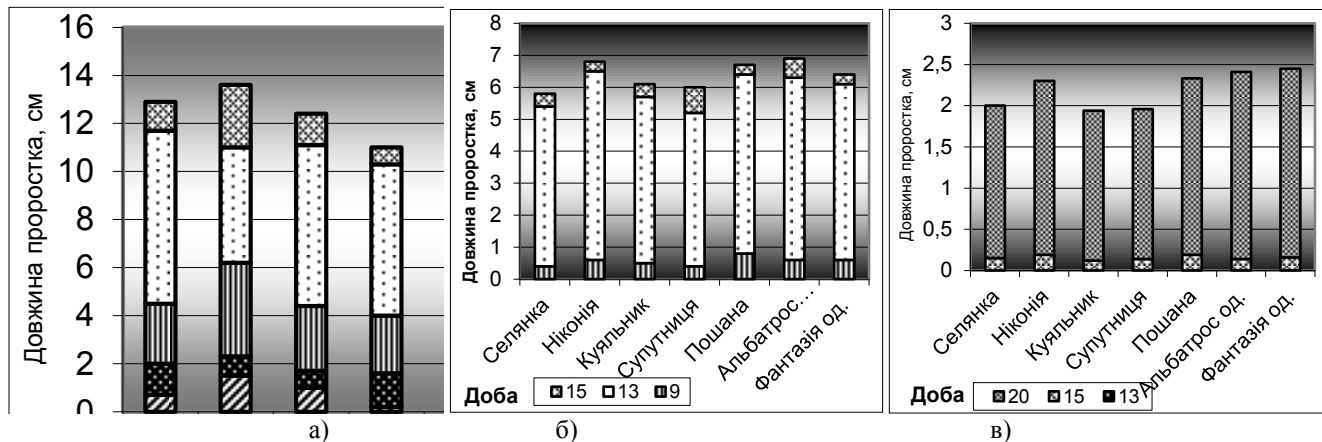


Рис. Динаміка росту проростків різних сортів озимої пшениці:

- а). проростання насіння за 1 строку посіву;
- б). проростання насіння за 2 строку посіву;
- в). проростання насіння за 3 строку посіву

Проростки характеризувались слабким ростом. Максимальний приріст їх був 2,45 см у сорту Фантазія одеська. Несуттєво поступалися проростки сортів: Альбатрос одеський, Пошана, Ніконія, в більшому ступені Куяльник, Селянка, Супутниця. Низька температура повітря значно вплинула на схожість насіння усіх без виключення сортів. Залежно від сорту вона була на рівні 42,5-46,0 %. Специфічна реакція сортів на умови проростання насіння зменшилась. При першій появі сходів максимальна різниця між схожістю сортів була лише 8 %. В наступний період незначна різниця сортів за схожістю насіння у 2-3 %, на 20 добу трималась на рівні похибки досліду.

Отже, інтенсивність проростання насіння досліджуваних сортів залежить передусім від гідротермічних умов та генетичних особливостей сорту. Вологість ґрунту та температура повітря можуть впливати на процес проростання зменшуючи або збільшуючи енергію та схожість насіння, а також тривалість його.

Wallace Н. стверджував, що навіть різні зразки насіння в межах одного сорту можуть неоднаково реагувати на утримання їх в ґрунті з низькою вологістю. Наші досліді показали, що за здатністю проростати при дефіциті вологи в ґрунті розрізняються не тільки сорти, а і їх лінії, що створюються у добазовому насінництві.

Відомо, що так звані багатолінійні (або як ще їх називають, мультилінійні) сорти можуть складатися з нерівноцінних біотипів як за продуктивністю, так і за якістю зерна [6]. В силу своєї генетичної неоднорідності багатолінійні сорти можуть мати більшу, у порівнянні з однолінійними сортами, реакцію на проростання насіння за дефіциту вологи в ґрунті. З метою вивчення цього питання було досліджено в лабораторних та польових умовах інтенсивність проростання насіння з первинних ланок насінництва (РВ-2) багатолінійного сорту Селянка, та однолінійних Куяльник та Пошана. З розсадника випробування нащадків (РВ-2) кожного сорту, який складав 200-300 ліній, було в польових умовах досліджено та виявлено велике різноманіття ліній за інтенсивністю проростання насіння. Різна реакція насіння була у ліній як „чистолінійних” сортів і багатолінійних за своїм генетичним складом. Але різниця у здатності проростати в межах ліній одного сорту була набагато менша в порівнянні з сортовою.

Так, насіння 67 ліній із РВ-2 сорту Селянка в лабораторних умовах мало різницю за інтенсивністю проростання. Чітка різниця за лініями була на початку проростання, лише на 5 та 6 добу. А вже на 8 і ще більше на 10 добу кількість сходів коливалась в залежності від ліній від 14 до 80 % на 8 добу, та від 42 до 84 % на 10 добу. Така велика різниця була по окремих лініях. Більша ж частина досліджуваних зразків відрізнялась несуттєво. Найбільшу варіацію за показником проростання мали лінії саме на 5 добу – 161,1 %. Поступово в подальший період варіація схожості між лініями зменшувалась і в результаті становила 10,5 %. Це свідчить про значну

різницю на початку проростання, яка зменшується в подальшому.

В якості контролю крім порівняння ліній використовували насіння сортів Супутниця та Пошана, з якими також порівнювали інтенсивність проростання насіння. Спостереження, які проводили на 5 та 6 добу, показали, що є лінії Селянки, насіння яких здатне проростати так швидко, як Ніконія, але є такі зразки, насіння яких проростає так, як і насіння з найнижчою здатністю до проростання (Супутниця). Проте слід відмітити, що в подальшому, з появою проростків, різниця між схожістю насіння ліній та сортів лише зростала. Це ще раз свідчить про нестабільний та менш контрастний, у порівнянні з сортами, характер прояву ознаки при проростанні насіння ліній.

Велике значення крім вирівняності і типовості у процесі ведення первинних ланок насінництва має також продуктивність кожної окремої лінії. Пов'язуючи інтенсивність проростання насіння ліній і їх урожайність та якість, зокрема седиментацію, можна відмітити, хоч і слабо, позитивну кореляцію схожості з урожайністю. Також відмічена слабка негативна кореляція цього показника з силою (W o.a.) та седиментацією (мл). Слід відзначити, що кореляція схожості з силою та седиментацією вірогідно носить не генотиповий, а фенотиповий характер: чим краща схожість, тим густіші посіви з більш низькою якістю зерна.

Щоб з'ясувати питання: різниця у лінії одного сорту за здатністю проростання носить спадковий характер, чи вона є наслідком фенотипового варіювання, – були проведені досліді з вивченням поколінь. З цією метою з урожаю Селянки були відібрані лінії, які виділились і були найбільш контрастними за ознакою здатності проростання при дефіциті вологи в ґрунті.

Насіння їх урожаю 2009 року було повторно в лабораторних умовах проаналізовано на реакцію проростання на фоні дефіциту вологи у ґрунті (13%, 14%) та в оптимальних умовах зволоження (22 %). При вологості ґрунту 13 і 14 % різниця між лініями у здатності до проростання лишалась майже такою, як і у попередньому поколінні, але з деякими відхиленнями. По-перше, різниця була незначною на початку проростання, потім вона за показником кореляції з минулим роком досягла найбільшої сили і з часом – під кінець проростання – різниця знову зменшилась. По-друге, при пророщуванні в оптимальних умовах (22 % вологості ґрунту) різниця майже повністю знівелювалась.

Отже, різниця за здатністю проростання при дефіциті вологи у ґрунті між лініями має в основному такі ж закономірності мінливості, як і різниця між сортами. Тобто генетичний ефект найбільше проявляється саме при дефіциті вологи у ґрунті і у найбільш відповідальну фазу розвитку проростання. При оптимальному зволоженні, або при понижених температурах, генетичний ефект може проявитися лише частково, вірогідно, він маскується фенотиповою мінливістю. Багатолінійність сортів у доба-

зовому насінництві слід розглядати як основне джерело ефективності спрямованих доборів, що лише частково підтверджується в дослідах. Щодо сортів однолінійних, то теоретично добір на них повинен бути менш ефективним. Саме з цією метою досліди проводили на лініях РВ-2 сортів Пошана, Куяльник. Але й сорти цього типу показали різницю при доборах виділених ліній за даною ознакою. Так сорт Пошана, незважаючи на його гомогенність, показав різницю за інтенсивністю проростання насіння в лініях РВ-2. Облік та оцінка ліній за здатністю до проростання дала позитивний ефект добору ліній. Це у першу чергу стосувалось продуктивних ліній.

8 ліній сорту Куяльник, насіння яких було відібране за ступенем інтенсивності проростання, також мали достовірну різницю за цим показником. Але така різниця мала місце лише на 7 добу, а вже на 8 добу схожістю всіх ліній вирівнялась. Ці ж лінії при повторному посіві у наступному році мали різницю, але з недостовірним рівнем вірогідності під час всього періоду проростання насіння.

Позитивні результати доборів ліній на сортах, гомогенність яких перевірена за морфологічними та іншими ознаками, можна пояснити тим, що в процесі селекції і насінництва добори не лишають їх різноманіття за здатністю до проростання насіння при дефіциті вологи у ґрунті. Не виключена також можливість появи відмінних за генотипом ліній в результаті природних мутацій у складі сорту.

Таким чином, ефективність доборів у РВ-2 за ознакою проростання насіння мала позитивний результат. Лінії РВ-2 усіх досліджуваних сортів, насіння яких переважало за появою сходів, давало більший урожай. Коефіцієнт кореляції між цими показниками був різний. В залежності від року і ліній він коливався від +0,2 до +0,7.

Висновки. 1. Високі температури повітря та низька вологість ґрунту, які часто мають місце при ранніх і оптимальних за календарними строками посіву озимої пшениці, впливають на інтенсивність проростання насіння усіх досліджуваних сортів озимої пшениці, але реакція їх на цю дію неоднакова.

2. Низькі температури (+12°C) в поєднанні з оптимальною вологістю ґрунту знижує енергію проростання, сприяє пізній, але дружній появі сходів. Такий гідротермічний режим зменшує сортову реакцію при проростанні насіння і майже вирівнює інтенсивність проростання усіх сортів.

3. Дуже низькі температури (+4-0° С) в поєднанні з перезволоженням ґрунту сильно затримують появу сходів, при цьому знижується схожість у 1,8-2,0 рази. В цих умовах також вирівнюється інтенсивність проростання насіння досліджуваних сортів, але загальна тенденція між сортами за розвитком проростків зберігається.

4. Другий, а особливо третій строк сівби не забезпечує сприятливих умов для нагромадження біомаси, в результаті чого рослини відстають у рості і входять у зиму в слаборозвиненому стані.

5. Існує сортова різниця за здатністю до проростання насіння в ґрунті. Така властивість притаманна і різним лініям одного сорту. Тому добір ліній за ознакою проростання в ланках первинного насінництва може бути ефективним. Різниця між лініями за ознакою проростання насіння існує не тільки у гетерогенних сортах. У „чистолінійних” за морфологічними і основними біологічними ознаками сортах також окремі лінії характеризуються як слабким, так і сильним ступенем вираження ознаки здатності до проростання насіння.

6. Лінії РВ-2 в межах сорту, які характеризуються високою здатністю до проростання насіння, можуть давати вищу урожайність зерна. Зв'язок між показником рівня проростання та урожайності не є стійкий і залежить від інших причин, які впливають на ріст і розвиток в процесі онтогенезу. Добором ліній з високою здатністю до проростання насіння можна виділити лінії з вищою потенційною урожайністю.

Список використаних джерел

1. *Слаута В.А.* Основні науково-практичні заходи стабільного виробництва продукції рослинництва в умовах 2010 року. Тези доповідей науково-практичної конференції проведеної під головуванням віце-прем'єр-міністра України. -К.: Аграрна наука. – 2010. – С. 55-56.
2. *Задонцев А.І., Бондаренко В.І, Артюх О.Д., Климов О.М.* Вплив вологості та температури ґрунту в осінній період на проростання насіння, виживання і продуктивність рослин озимої пшениці та жита / А.І. Задонцев // Вісник сільськогосподарської науки. - Київ, - 1969.- № 1. - С. 40-45.
3. *Wallace H.*, “CanadianjournalofBotany”, 1960, t.38, № 3, 287-306.
4. *Подуст Ю.І.* Вплив сортових особливостей, крупності та фізіологічного стану насіння озимої пшениці на інтенсивність проростання за дефіциту вологи в ґрунті / Ю. І. Подуст // Вісник білоцерківського державного аграрного університету. – Біла церква, - 2008. – Вип. 52. – С. 39-42.
5. *Сальников А.И.* Биосинтез витаминов прорастающими семенами в условиях низкой температуры и переувлажнения почвы / А.И Сальников // Прикладная биохимия и микробиология. Т. XI, -1975.- Вып. 6. - С.885-887.
6. *Орлюк Анатолий Павлович.* Теоретичні основи селекції рослин. Херсон: Айлант, 2008. – 572 с.

В полевых и лабораторных условиях исследована изменчивость признака интенсивности прорастания семян сортов и линий озимой пшеницы в зависимости от гидротермического режима почвы и воздуха. Выявлен характер реакции разных генотипов на негативное влияние низкой и высокой влажности почвы в комплексе с критическим температурным

режимом воздуха. С понижением температуры разница сортов на способность к прорастанию семян нивелируется. Путем использования направленных отборов в звеньях первичного семеноводства можно улучшить показатель интенсивности прорастания семян при дефиците влаги у линий П-2.

Changeability of intensity of seed germination varieties and lines of winter wheat due to hydrothermal soil and air regime was tested under field and laboratory conditions. Negative influence of low or high soil moisture in complex with critic air temperature was revealed and character of different genotypes reactions on it was showed up. Under decreased temperatures varieties difference of seed germination became leveled. Directed selection in the first group of seed growing can improve index of seed germination intensity under moisture deficit in selection lines N-2.