

The study of stability of genetic parameters of sugar beets in different growing conditions is of certain interest. The purpose of the research is to study the variability of combining ability of single-cross sterile hybrids of sugar beets depending on feeding area. Methods of research. 20 single-cross sterile hybrids received from top-cross breeding, 5 MS-lines and 5 sterility fixers were tested in two different growing conditions — with the feeding area 45×22,5 and 45×45(cm²). Research results. On the basis of dispersive analysis it was established that there are considerable differences between experimental single-cross hybrids according to their yielding capacity both on UFA (usual feeding area) ($F_{fact.}=7,38>F_{theor}=2,01$) and on EFA (extended feeding area) ($F_{fact.}=21,76>F_{theor.}=2,01$) which made it possible to estimate the combining ability of MS-lines and SF (sterility fixers). The genetic structure of variability of yielding capacity features, GCA (general combining ability) and SCA (specific combining ability) effects were defined. Conclusions. Feeding area is a modifying factor which influences the expression of combining ability. Three hybrids (MS 1/Ot 5, MS 3/Ot 2, MS 4/Ot 5) with stable display of reliably high effect of heterosis as well as three hybrids (MS 1/Ot 2, MS 1/Ot 3, MS 4/Ot 3) with high flexibility by the index of yield were singled out.

Keywords: combining ability, hybrids, yielding capacity, feeding area, heterosis.

УДК 633.112

ПОРІВНЯННЯ ЗА БІОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ГІБРИДНИХ НАЩАДКІВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ДРУГОГО ПОКОЛІННЯ З БАТЬКІВСЬКИМИ ФОРМАМИ

Л.О. ФОМЕНКО

ННЦ «Інститут землеробства» НААНУ

Представлено порівняльну оцінку нащадків гібридів другого покоління тритикале озимого з батьківськими формами за біохімічними і технологічними характеристиками та виділено три комбінації, які переважали батьківські форми.

Ключові слова: тритикале, біохімічні показники, білок, клейковина, тест Зелені, седиментація.

У всьому світі тритикале викликає зацікавленість з боку науковців і виробників, як культура яка поєднує в собі кращі ознаки своїх батьківських форм. Наразі удосконалюють технології одержання та переробки тритикале. Основним призначенням зерна є використання на зернофураж для виробництва комбікормів [1]. Має місце застосування борошна з тритикале, як основного компонента сировини у виробництві кондитерських виробів. Для максимального задоволення потреб населення у продуктах харчування виключно важливі сьогодні технології з використанням нової сировини, у вирішенні цієї проблеми суттєву роль відіграє борошно з тритикале. Дослідження з вивчення впливу борошна з тритикале на адгезійні властивості здобного тіста показали деяке збільшення адгезійної міцності тіста тритикале в порівнянні з пшеничним [2]. Відмічено перспективи випічки дієтичного хліба із борошна тритикале для людей, що страждають від порушення обміну речовин.

Зерно тритикале суттєво відрізняється від інших видів зернової сировини. Напрямки його використання і умови переробки залежать від складу зерна,

ступеня його розмелу, біохімічних особливостей компонентів і хлібопекарських властивостей [4].

При створенні тритикале хромосоми пшениці та жита з причин генетичної віддаленості не конъюгують і як наслідок, обмін генетичним матеріалом між хромосомами шляхом кросинговеру практично повністю відсутній, тому цінне для селекції генетичне різноманіття суттєво обмежене [5]. Результати досліджень зерна тритикале і його батьківських родів методом електрофорезу показали, що в білку нової культури присутні білки пшениці і жита. Є деякі відхилення за фізико-хімічними властивостями, які залежать від рівня плідності, а також взаємодії білків двох родів. У білку пшениці переважають спирто- і кислоторозчинні фракції (гліадин і глютенін), а в фракційному складі білку жита переважають водо- і солерозчинні білки (альбуміни і глобуліни) [6]. Секаліни — запасні білки жита. Вони поділяються за молекулярною масою на чотири основних групи поліпептидів. Біосинтез секалінів кодується структурними генами, трьох різних локусів (Sec-1 (Gli-R1), Sec-3 (Glu-R1), Sec-5 (Gli-R2)). За харчовою цінністю фракції не рівноцінні [7].

Генетична варіабельність за алельним складом Gli/Glu та Sec локусів серед зразків тритикале світової колекції сформована, головним чином, за рахунок алелів твердої пшениці та жита і значно менше за участю алелів, характерних для сортів хлібопекарської пшениці. Досліджені зразки світової колекції, за виключенням кількох, є гетерогенними за складом алелів Gli/Glu та Sec локусів. Це дає підстави вважати, що вони будуть нестабільні за показниками хлібопекарської якості борошна [8].

Гліадин і глютенін відносяться до класу клейковинних білків за їх технологічним використанням, які утворюють надзвичайно важливу по відношенню до якості хліба білкову субстанцію, яка називається клейковиною. Від її кількості і якості залежать фізичні і технологічні якості тіста, об'єм і пористість хліба, стан м'якушу, зовнішній вигляд, засвоюваність, тобто ці показники вагомо впливають і на технологічні процеси виробництва, і на якість хлібобулочних виробів, їх харчову цінність, асортимент продукції [9].

Білки клейковини жита не здатні утворювати водонерозчинну клейковину. Всі види тритикале з геномним складом пшениці і жита можуть синтезувати і накопичувати клейковину, яка добре відокремлюється при промиванні теплою водою. Встановлено, що за загальною кількістю клейковини тритикале наближається до пшениці. В окремих лініях вміст сирої і сухої клейковини дорівнює або навіть вище, ніж у зерні пшениці, але за фізичними якостями клейковини — еластичність, міцність, тягучість, розчинність в 2% оцтовій кислоті — тритикале поступається сильній пшениці [10].

У селекції на поліпшення якості зерна тритикале слід розглядати такі напрямки:

а) створення високоякісних фуражних сортів та для продуктів дієтичного харчування шляхом селекції на якість та високий вміст білку, лізину й інших амінокислот;

б) створення хлібних сортів та для кондитерських виробів шляхом селекції на поліпшення технологічних якостей (вміст клейковини, показник седиментації).

Наразі недостатньо інформації з вивчення гібридних нащадків тритикале озимих за комплексом біохімічних властивостей у порівнянні до батьківських форм, дуже обмежені відомості стосовно особливостей успадкування і

генетичного контролю показників якості зерна і борошна тритикале, як-от: вміст білка, клейковини, числа седиментації.

У даному дослідженні було поставлено за мету порівняти за біохімічними показниками гібридні нащадки тритикале з батьківськими формами та стандартом і провести добір перспективних ліній для виконання програм селекції на якість.

Матеріали досліджень. Матеріалами дослідження були нащадки 11 гібридних комбінацій другого покоління тритикале озимого, як батьківські форми були використані: Магнат, Сорренто (ООО "Данко рослинництво") Польща; Авангард, Валентин 90, Конвеєр, Союз (Державна наукова установа Краснодарський науково-дослідний інститут сільського господарства), Дон, Корнет (Донський зональний інститут науково-дослідний інститут сільського господарства) Росія; АДМ 11, Амур, Ізомер, Шарм (Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААНУ), Папсуєвська (ТОВ науково-виробнича агрокорпорація "Степова"), Пурпурний (СФГ "Родень 10"), Аякс (ПП "Сорт"), Інтерес (ТОВ "Насіння Луганщини") Україна).

Методика досліджень. Дослідження проводили з 2009 по 2011 рік у відділі селекції озимої пшениці та первинного насінництва ННЦ "Інституту землеробства НААН України" (Макарівського р-ну, Київської області). Ґрунтово-кліматичні умови відповідають вимогам селекційних програм по озимому тритикале для Полісся і північного Лісостепу України.

Біохімічні показники (білок, клейковина, тест Зелені) визначали методом інфрачервоного опромінення на аналізаторі зерна Infratec 124 та седиментацію на приладі SDS — 30 [11].

Результати досліджень. Вміст білку в зерні гібридних популяцій другого покоління і їх батьківських форм коливався від 13,0 до 17,7%, з середнім показником 14,7% (табл.). Найвища кількість білку сформувалась у сорту Сорренто польської селекції.

Вміст білку, клейковини і тест Зелені у гібридних комбінаціях F₂(2010 р.)

Походження	Вміст, %			Маса 1000 зерен,
	Білок	Клейковина	Тест Зелені	г
	F2 – 2010р	F2 – 2010р	F2 – 2010р	F2 – 2010р
1	2	3	4	5
Корнет ♀	14,0	23,7	45,0	44,0
Корнет / Пурпурний	16,6	26,9	56,6	41,0
Пурпурний ♂	15,5	25,2	51,5	41,6
Валентин 90 ♀	16,5	27,1	60,0	37,9
Валентин 90 / Корнет	13,5	22,2	42,0	47,0
Корнет ♂	14,0	23,7	45,0	44,0
АДМ 11 ♀	15,3	27,3	54,3	47,7
АДМ 11 / Конвеєр	14,9	24,2	47,6	37,0
Конвеєр ♂	14,7	28,2	56,0	30,9
Шарм ♀	13,0	27,2	58,6	59,0
Шарм / Союз	13,6	22,4	38,6	43,0
Союз ♂	13,5	28,3	54,0	51,4
Валентин 90 ♀	16,5	27,1	60,0	37,9
Валентин 90 / Дон	15,0	24,8	47,4	60,6
Дон ♂	14,3	27,5	41,5	58,8
Конвеєр ♀	14,7	28,2	56,0	30,9
Конвеєр / Сорренто	14,6	24,2	43,7	52,0

Продовження табл.

1	2	3	4	5
Сорренто ♂	17,7	29,1	68,6	34,0
АДМ 11 ♀	15,3	27,3	54,3	47,7
АДМ 11 / Шарм	13,2	21,6	37,6	55,0
Шарм ♂	13,0	27,2	58,6	59,0
Амур ♀	13,9	23,7	38,0	48,0
Амур / Авангард	13,5	21,8	37,5	50,0
Авангард ♂	14,5	24,5	43,5	37,5
АДМ 11 ♀	15,3	27,3	54,3	47,7
АДМ11 / Союз	14,1	23,2	42,0	45,0
Союз ♂	13,5	28,3	54,0	51,4
Авангард ♀	14,5	24,5	43,5	37,5
Авангард / Пурпурний	13,4	21,9	39,7	42,0
Пурпурний ♂	15,5	25,2	51,5	41,6
Попсуєвська ♀	16,2	26,9	59,5	54,3
Попсуєвська / Дон	14,9	24,7	48,8	43,0
Дон ♂	14,3	27,5	41,5	58,8
<i>Середнє</i>	<i>14,7</i>	<i>25,7</i>	<i>50,5</i>	<i>46,8</i>
<i>V, %</i>	<i>7,9</i>	<i>8,1</i>	<i>14,1</i>	<i>17,6</i>
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,6</i>	<i>1,1</i>	<i>3,9</i>	<i>4,5</i>

Спостерігалися гібридні комбінації, які за вмістом білку переважали обох батьків, мали менший вміст та були на рівні з ними. Крім того були комбінації, які за вмістом білку займали проміжне положення між батьківськими формами, були на рівні з одним із батьків і меншими, або більшими порівняно з другим.

Згідно з закономірностями між масою 1000 зерен та вмістом білку існує чітко виражена зворотна залежність. Через це при порівнянні нащадків гібридних комбінацій з батьківськими формами по вмісту білку необхідно враховувати масу 1000 зерен.

Комбінація Корнет / Пурпурний з вмістом білку 16,6% достовірно ($НІР_{05} = 0,6$) перевищила батьків: сорт Корнет з вмістом білку 14,0% та сорт Пурпурний — 15,5%. Так як маса 1000 зерен у цій комбінації була на рівні з батьківськими формами, можна зробити висновок, що різниця по вмісту білку між гібридною комбінацією і її батьками була сформована під впливом генотипу.

Нащадки гібридних популяцій (АДМ 11 / Шарм, Конвеєр / Сорренто, Валентин 90 / Корнет, Амур / Авангард) мали вміст білку на рівні з однією батьківською формою ($НІР_{05} = 0,6$) і показували нижчий показник в порівнянні з іншою. Авангард, АДМ11, Сорренто, Валентин 90 мали масу 1000 зерен достовірно ($НІР_{05} = 4,5$) нижче в порівнянні з своїми нащадками, внаслідок чого у них накопичувалося більше білку.

Гібридна комбінація Шарм / Союз за вмістом білку переважала сорт Шарм та накопичила менший вміст білку в порівнянні з сортом Союз. Сорт Шарм мав високу масу 1000 зерен і відповідно сформував меншу кількість білку.

Третина гібридів за кількістю білку займали проміжне положення в порівнянні з батьківськими формами. Маса 1000 зерен достовірно переважала у сорту Союз в порівнянні з комбінацією АДМ 11 / Союз та сорту Дон в порівнянні з комбінацією Папсуєвська / Дон і Валентин 90 / Дон, що сприяло нижчому

показнику білку у них відносно своїх нащадків. Сорт Валентин 90 сформував меншу масу 1000 зерен відносно гібридної популяції Валентин 90 × Дон і відповідно мав вищий вміст білку.

Нащадки гібридної популяції другого покоління АДМ 11 / Конвеєр мали кількість білку (14,9%) на рівні з батьками АДМ 11 (15,3%) та Конвеєр (14,7%). Але маса 1000 зерен у сорту Конвеєр була достовірно нижчою, що мало сприяти підвищенню вмісту білку відносно гібридної комбінації.

Клейковина являє собою білкову масу, яка може поглинати, бубнявіти і збільшуватись у об'ємі, перетворюватись в еластичне утворення, здатне розтягуватись і пружніти як гума. Від кількості і якості клейковини залежать фізичні і технологічні якості тіста, об'єм і пористість хліба, стан м'якушу, зовнішній вигляд, засвоюваність, тобто ці показники вагомо впливають на технологічні процеси виробництва та на якість хлібобулочних виробів.

Кількість клейковини у гібридів другого покоління та їх батьківських форм коливалась від 21,6 до 28,3% з середнім значенням 25,7%. Варіювання цього показника складало 8,1%.

В F₂ від схрещування Конвеєр / Сорренто, показник вмісту білку 14,6% при показнику клейковини 24,2%, а його батьківські форми: сорт Конвеєр в порівнянні з гібридною комбінацією мав вміст білку на рівні і накопичив вищий вміст клейковини 28,2%, сорт Сорренто сформував вищий вміст білку (17,7%), а клейковини (29,1%) на рівні з сортом Конвеєр. Наші дослідження підтверджують дані дослідників [8] про те, що підвищений вміст білка в зерні не означає високу кількість та якість клейковини.

При залученні в схрещування сортозразків з низькою або середньою якістю зерна (Шарм, Корнет, Авангард, Конвеєр, Союз, Амур, Дон) в другому поколінні велика вірогідність одержання форм з показниками низької якості. Так показник вмісту білку в F₂ від схрещування Шарм / Союз, Амур / Авангард, Валентин / Корнет, Конвеєр / Сорренто, АДМ 11 / Шарм та вміст клейковини у гібридів F₂ від схрещування Шарм / Союз, Амур / Авангард, Валентин / Корнет, Конвеєр / Сорренто, АДМ 11 / Шарм поступово погіршується і наближається до гіршої з батьківських форм.

За кількістю клейковини була виділена гібридна популяція Корнет / Пурпурний, яка достовірно (НІР₀₅=1,1) переважали обидві батьківські форми: сорт Корнет з вмістом клейковини 23,7%, та сорт Пурпурний — 25,2%.(Таб.)

Одним з найбільш надійних і доступних показників під час оцінки якості зерна на пекарську цінність борошна є визначення показника SDS седиментації, який є комплексним показником якості зерна.

Значення числа седиментації (інтерпретація результатів):

–менше 20 мл – незадовільна якість;

–20 – 34 мл – задовільна якість;

–35 – 50 мл – добра якість;

–>50 мл – дуже добра якість [11].

Тесту Зелені та SDS-седиментації виявлено коливання від 34,9 до 66,1 мл та від 25 до 40 мл відповідно. Показники SDS-седиментації і тесту Зелені у гібридів F₂ порівняно з батьками наведено в табл.

За показником SDS-седиментації були виділені гібридні популяції другого покоління (АДМ 11 / Шарм, АДМ 11 / Союз, Валентин 90 / Корнет, Інтерес /

Сорренто) які достовірно переважали обидві батьківські форми, а комбінація від схрещування Шарм / Союз була на рівні з батьками. Найкращою виявилася комбінація від схрещування АДМ 11 / Шарм. (рис.).

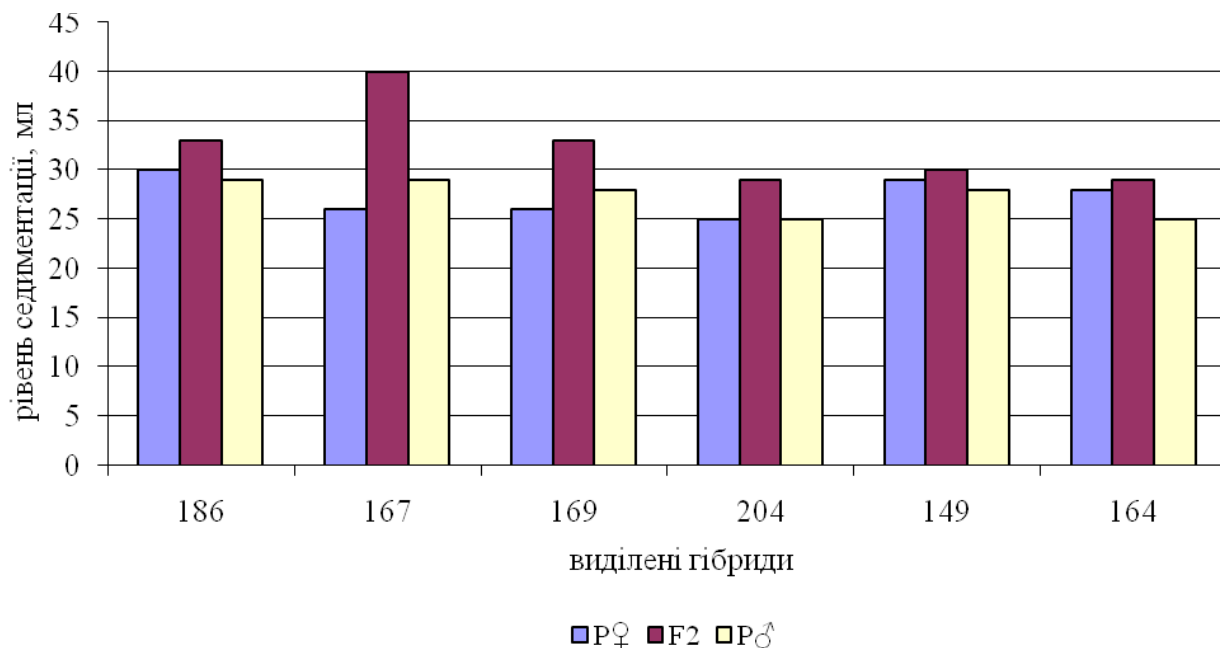


Рис. Рівень седиментації гібридних популяцій в порівнянні з батьківськими формами і стандартом

В другому поколінні при низькому вмісті клейковини в комбінаціях від схрещування Шарм / Союз (22,4%), АДМ 11 / Шарм (21,6%), Амур / Авангард (21,8%) спостерігався і низький вміст тесту Зелені Шарм / Союз (38,6%), АДМ 11 / Шарм (37,6%), Амур / Авангард (37,5%), а при підвищенні клейковини (Корнет / Пурпурний (26,9%), Папсуєвська / Дон (24,7%), АДМ 11 / Конвеєр (24,2%)) тест Зелені (Корнет / Пурпурний (56,6%), Папсуєвська / Дон (48,8%), АДМ 11 / Конвеєр (47,6%)) складав відповідно. В наших дослідженнях спостерігається тенденція позитивної взаємодії показника седиментації та тесту Зелені з вмістом клейковини.

Висновки. При порівнянні за біохімічними показниками гібридних нащадків тритикале озимого другого покоління з батьківськими формами в цілому спостерігалась тенденція зниження показників якості при залученні в схрещування сортотварів з низькою або середньою якістю. Нашадки 70% гібридних комбінацій за вмістом білку наближаються до гіршої з батьківських форм.

Істотно перевищили батьківські форми за комплексом ознак (вміст білку, клейковини, рівень седиментації та тест Зелені) три комбінації Корнет / Пурпурний, АДМ11 / Конвеєр, Валентин 90 / Корнет.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тритикале — ценная зернофуражная культура / С.И. Гриб, Т.М. Булавина, В.Н. Буштевич, Ю.Ф. Хатетовский // Вестник семеноводства в СНГ. — 2002. — №1. — С. 17 – 19.
2. Тертычная Т.Н. Исследование адгезионных свойств теста и качества печенья

- на основе тритикалевой муки /Т.Н. Тертычная // Хранения и переработка зерна. — 2009. — №7(121). — С. 56 – 57.
3. Спеціальна селекція польових культур: / В.Д. Бугайов, С.П. Васильківський, В.А. Власенко та ін.; за ред. М.Я. Молоцького. — Біла Церква, 2010. — 368 с.
 4. Кириченко В.В Сорти озимих тритикале Інституту рослинництва ім.В.Я.Юр'єв / В.В. Кириченко, Г.В. Щипак, К.Ю. Суворова, І.А. Панченко. — Харків, 2005. — С. 53.
 5. Воронин А.Н. Генетические эффекты локусов Vrn1-3 по скорости колошения мягких пшениц / А.Н. Воронин, А.Ф.Стельмах// Научно-технический бюллетень ВСГИ. — Одесса. — 1985. — №3(57). — С. 25 – 29.
 6. Сергеев А.В. Селекция, семеноводство и возделывание тритикале / А.В. Сергеев // ВАСХНИЛ. — М.,1989. — 61с.
 7. Рибалка О.І. Генетичне поліпшення якості пшениці / О.І. Рибалка // Автореф. дисс. доктора біологічних наук. — Одеса, 2009. — 42 с.
 8. Рибалка О.І. Генетичне різноманіття клейковинних білків у зразках тритикале світової колекції / О.І. Рибалка, Ю.В. Киселев // Збірник наукових праць СГІ. — 2009. — №14 (54) — С. 37 – 47.
 9. Васильченко А.Н. Проблемы качества зерна для хлебопечения / А.Н. Васильченко // Хранение и переработка зерна. — 2006. — №5(83). — С. 43–44.
 10. Шулындин А.Ф. Генетические основы синтеза различных тритикале и их селекционное улучшения / А.Ф. Шулындин // В кн. Тритикале изучение и селекция. Л. 1975. — С. 53 – 69.
 11. Червоніс М.В. Удосконалення системи методів визначення якості зерна озимої м'якої пшениці в процесі селекції / М.В. Червоніс // Автореф.дисс. кандидата с. - г. наук. — Одеса, 2004. — 22 с.

Одержано 26.03.13

Аннотация

Фоменко Л.А.

Сравнение по биохимическим показателям гибридных потомков тритикале озимого второго поколения с родительской формой

Целью исследований было сравнить по биохимическим показателям гибридные потомки 11 комбинаций второго поколения тритикале озимого и их родительских форм. Исследования проводились с 2009 по 2011 год в ННЦ «Институт земледелия НААНУ». Биохимические показатели определяли методом инфракрасного облучения на анализаторе Infracat 124. При вовлечении в скрещивание сортообразцов с низким или средним качеством зерна (Шарм, Корнет, Авангард, Конвейер, Союз, Амур, Дон) во втором поколении получают формы с показателями низкого качества. Показатель содержания белка в F₂ от скрещивания Шарм / Союз, Амур / Авангард, Валентин / Корнет, Конвейер / Сорренто, АДМ 11 / Шарм и содержание клейковины у гибридов F₂ от скрещивания Шарм / Союз, Амур / Авангард, Валентин / Корнет, Конвейер / Сорренто, АДМ 11 / Шарм ухудшается и приближается к худшей из родительских форм. Наши исследования подтверждают данные исследователей о том, что повышенное содержание белка в зерне не приводит к высокому количеству и качеству клейковины. В F₂ от скрещивания Конвейер / Сорренто показатель содержания белка составлял 14,6% при показателе клейковины 24,2%, а его материнская форма сорт Конвейер имела содержание белка на уровне и накопила выше содержание клейковины 28,2%, отцовская форма сорт Сорренто сформировал выше содержание белка (17,7%), а клейковины (29,1%) на уровне с сортом Конвейер. Тест Зелени и SDS-седиментация обнаружено колебание от 34,9 до 66,1 мл и от 25 до 40 мл соответственно.

В наших исследованиях наблюдается тенденция снижения показателей качества при вовлечении в скрещивания сортообразцов с низким или средним качеством. Во втором поколении гибридов выделили комбинации (АДМ 11 / Конвейер, Валентин / Корнет, Корнет / Пурпурный), которые существенно превысили родительские формы по комплексу таких признаков как содержание белка, клейковины, уровень седиментации.

Ключевые слова: тритикале, биохимические показатели, белок, клейковина, тест Зеленые, седиментация.

Annotation

Fomenko L.A.

A comparison of the biochemical parameters of winter triticale hybrid offsprings of the second generation with the parent form

The purpose of the research is to compare in the biochemical parameters of 11 combinations of second generation of winter triticale and their parental forms. The research was carried from 2009 to 2011 in the NSC "Institute of Agriculture of NAAS", department of winter wheat selection and primary seed. Biochemical parameters was determined by infrared irradiation on grain analyzer Infratec 124. With engaging in crossbreeding of variety samples with low or average quality of grain (Sharm, Kornet, Avangard, Conveyer, Soyuz, Amur, Don) there is a great possibility of acquiring forms with low quality grain. Thus, indicator of protein content of F₂ from crossing Sharm / Soyuz, Amur / Avangard, Valentyn 90/ Kornet, Conveyer / Sorrento, ADM 11 / Sharm and gluten content in hybrids F₂ from crossing Sharm / Souz, Amur / Avangard, Valentyn 90 / Kornet, Conveyer / Sorrento, ADM 11 / Sharm is getting gradually worse and approaching to the worse from the parental forms. Our research confirms literature data that increased protein content doesn't mean high quantity and quality of gluten. For example hybrid F₂ from crossing Conveyer × Sorrento, indicator of protein content was 14,6% with gluten content - 24,2%, and its parental form — variety Conveyer in comparing with crossing combination had appropriate level of protein content and higher level of gluten — 28,2%, Sorrento variety has formed higher protein content (17,7%), and gluten (29,1%) at the level of Conveyer variety. During the Zeleny test and identification of SDS-Sedimentation was detected variation from 34,9 to 66,1 ml and from 25 to 40 ml. In general there is the tendency of decreasing quality indicators with engaging in crossing process varieties with low or average quality. In the second generation of hybrids were identified next combinations: ADM11 / Conveyer, Valentine 90/ Kornet, Kornet / Purple, which significantly exceeded the parental forms for complex parameters such as protein content, gluten and sedimentation levels.

Key words: triticale, biochemical indices, protein, gluten, test Zeleni, sedimentation.

УДК 631.582:631.423.2

ЗАПАСИ ДОСТУПНОЇ ВОЛОГИ ПІД ПОСІВАМИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ПРИ НАСИЧЕННІ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН РІЗНИМИ ЗЕРНОФУРАЖНИМИ КУЛЬТУРАМИ

С.В. УСИК, кандидат сільськогосподарських наук

В статті показується вплив насичення п'ятирічних сівозмін ячменем ярим, кукурудзою та соєю на запаси доступної вологи під посівами буряків цукрових на початку та в кінці їх вегетації.

Ключові слова: сівозміни, попередники, волога, буряки цукрові.

Поява нових господарств із різними формами господарювання, для яких характерна вузька спеціалізація на порівняно невеликих земельних наділах,