

УДК 633.32:631.52

**Л.Г. Марініч, в.о. завідувача лабораторії селекції
кормових культур**

Полтавська державна сільськогосподарська
дослідна станція ім. М.І. Вавилова
Інституту свинарства й АПВ НААН
(Полтава, Україна)

**ОЦІНКА ЗАГАЛЬНОЇ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ
І ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЗРАЗКІВ СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО
МЕТОДОМ ДІАЛЕЛЬНИХ СХРЕЩУВАНЬ**

Наведено ефекти ЗКЗ зразків за результатами діалельного аналізу. Відображено генетичні системи контролю ознак кожного сорту, зокрема відносний вклад домінантних і рецесивних алелів.

За результатом аналізу ефектів загальної комбінаційної здатності виділено зразки з високими її показниками за більшістю вивчених ознак: кількістю вегетативно-подовжених пагонів – Полтавський 52; облистяністю – Анто; урожаєм сухої речовини – Полтавський 52; умістом протеїну в сухій речовині – Полтавський 52; кількістю генеративних пагонів – Анто і Полтавський 52; довжиною волоті – Анто і Радіомутант к-7; насінневою продуктивністю – Анто.

Установлено високий рівень коефіцієнтів успадковуваності досліджуваних ознак у широкому сенсі ($H^2=0,93 - 0,99$). Коефіцієнти успадковуваності у вузькому сенсі (h^2) за частиною генетичної мінливості, обумовленої адитивними ефектами генів, були неоднаковими. Найвищим цей показник був у насінневої продуктивності (0,91), кількості вегетативно-подовжених пагонів (0,78), урожаю сухої речовини (0,70); найнижчим – у довжини волоті (0,35) і висоти рослини – (0,43). Уміст протеїну мав середній рівень (0,58).

Ключові слова: стоколос безостий, діалельні схрещування, загальна комбінаційна здатність, успадковуваність.

Постановка проблеми. Стоколос безостий (*Bromus inermis* (Leyss.) Holub) є одним з найцінніших видів верхових злакових багаторічних трав. Це кореневищний злаковий вид озимо-ярого типу розвитку з високою кормовою цінністю. У складі травосумішок його використовують на сінокосах і пасовищах. Незамінний для закріплення еродованих схилів. Придатний для залуження заплачних луків [1, с. 47].

Ураховуючи означені напрямки використання, необхідні сорти спеціального призначення – пасовищні, сінокісні або сінокісно-пасовищні різних екотипів, адаптовано до ґрунтово-кліматичних зон України [2, с. 58].

В Україні вирощують 14 зареєстрованих сортів стоколосу безостого. Але ці сорти не повністю відповідають вимогам виробництва, тому є необхідність подальшого селекційного

поліпшення цієї культури. Зокрема, потрібно продовжувати дослідження, які дозволять розкрити ще не використані резерви рослинного організму для створення нових генетичних джерел високої кормової та насіннєвої продуктивності, покращання якості зеленої маси та інших господарсько цінних ознак [3, с.89].

Нині недостатньо вивчено особливості прояву кількісних та якісних ознак культур залежно від їх генотипу, умов вирощування, успадкування, зокрема комбінаційну здатність. Тому дослідження за цим напрямком актуальні.

Мета досліджень. Установити селекційно-генетичні особливості селекційного матеріалу стоколосу безостого в умовах Лісостепу України.

Методика досліджень. Матеріалом для дослідження є гібридні комбінації, отримані в результаті діалельних схрещувань кращих колекційних зразків.

Сівбу, спостереження, облік урожаю та інших цінних господарських ознак проводили згідно з методикою вивчення колекції багаторічних трав [4, с. 89].

Гібридизацію здійснювали відповідно до методики ВНДІ кормів ім. В. Р. Вільямса за авторством М.О. Смуригина, О.С. Новоселова та О.К. Константинова [5, с. 135].

Визначення комбінаційної здатності й генетичних компонентів дисперсії зразків стоколосу безостого виконували за допомогою ППП «ОСГЕ», розробленого в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України.

Результати досліджень. У схрещуванні за схемою діалельного аналізу та полікросу використовували п'ять зразків стоколосу безостого: Радіомутант к-1 (UJ2000209), Радіомутант к-5 (UJ2000210), Радіомутант к-7 (UJ2000211), Anto (UJ2000206), Полтавський 52 (UJ2000003).

У результаті схрещувань отримано гібриди між п'ятьма колекційними зразками за повною діалельною схемою у 20-ти комбінаціях.

Для успішнішої селекції провели генетичний аналіз вихідних батьківських форм та гібридів першого покоління за методами Грифінга і Джинкса-Хеймана, визначили загальну комбінаційну здатність, установили системи генів, що контролюють окремі господарсько цінні ознаки.

За висотою рослин найвищий ефект ЗКЗ мав зразок Anto (2,75), а Радіомутант к-7 вирізнявся найнижчим рівнем (-1,88). За елементами структури кормової продуктивності виявлено перспективні зразки стоколосу безостого з найвищим значенням її показників: за кількістю вегетативно-подовжених пагонів – Полтавський 52 (6,09); облистяністю

– Anto (1,16); урожаєм сухої речовини – Полтавський 52 (7,78); умістом протеїну в сухій речовині – Полтавський 52 (0,29). Найнижчими ефектами ЗКЗ характеризувалися зразки стоколосу безостого: за кількістю вегетативно подовжених пагонів – Радіомутант к-5 (-6,34); облистяністю – Радіомутант к-5 (-1,29); урожаєм сухої речовини – Радіомутант к-7 (-5,95); умістом протеїну в сухій речовині – Anto (-0,12) (табл.1).

1. Оцінка ефектів ЗКЗ зразків стоколосу безостого за елементами структури кормової продуктивності

№	Назва зразка	Кількість вегетативно-подовжених пагонів	Облистяність	Суша речовина з куща	Уміст протеїну в сухій речовині
1	Радіомутант к-1	-5,50	-0,53	-3,08	0,02
2	Радіомутант к-5	-6,34	-1,29	7,61	0,01
3	Радіомутант к-7	3,13	-0,38	-5,95	-0,20
4	Anto	2,63	1,16	1,35	-0,12
5	Полтавський 52	6,09	1,04	7,78	0,29

На основі аналізу ефектів ЗКЗ за ознаками насінневої продуктивності виділено перспективні зразки стоколосу безостого з найвищою величиною показників кількості генеративних пагонів – Anto (1,10) і Полтавський 52 (0,98); довжини волоті – Anto (1,46) і Радіомутант к-7 (0,86); маси насіння з куща – Anto (4,29). Найнижчими ефектами ЗКЗ характеризувалися такі зразки: за кількістю генеративних пагонів – Радіомутант к-5 (-1,63) і Радіомутант к-1 (-0,85); довжиною волоті – Радіомутант к-1 (-1,66); масою насіння з куща – Радіомутант к-1 (-2,83) та Радіомутант к-5 (-1,58) (табл. 2).

2. Оцінка ефектів ЗКЗ зразків стоколосу безостого за елементами структури насінневої продуктивності

№	Назва зразка	Кількість генеративних пагонів	Довжина волоті	Маса насіння з куща
1	Радіомутант к-1	-0,85	-1,66	-2,83
2	Радіомутант к-5	-1,63	-0,25	-1,58
3	Радіомутант к-7	0,40	0,86	-0,02
4	Anto	1,10	1,46	4,29
5	Полтавський 52	0,98	-0,42	0,14
	НІР ₀₅	0,06	0,09	0,003

Проведено оцінку генетичних параметрів морфобіологічних ознак продуктивності стоколосу безостого. У досліджених батьківських формах Радіомутант к-1, Радіомутант к-5, Радіомутант к-7, Anto, Полтавський 52 за висотою рослин переважали домінантні ефекти генів, адже компонент D сумарного адитивного ефекту генів менший від компонентів H_1 та H_2 домінантних ефектів генів, на що вказує і параметр H_1/D середнього ступеня домінування, який більший за одиницю, а також параметр $\sqrt{H_1/D}$ міри середнього ступеня домінування в кожному локусі з проявом наддомінування при його значенні більше одиниці. Коефіцієнти успадкованості в широкому сенсі (H^2) за частиною загальної мінливості, обумовленою генетичними особливостями досліджуваних морфологічних ознак, були високими (0,94). Коефіцієнти успадкованості у вузькому сенсі (h^2) за часткою генетичної мінливості, обумовленої адитивними ефектами генів, у загальній мінливості були неоднаковими і дорівнювали 0,43 висоти рослин. Виявлено значну різницю між коефіцієнтами успадкованості H^2 і h^2 , що вказує на зумовленість генотипової мінливості переважно неадитивними ефектами генів.

3. Оцінка генетичних параметрів елементів структури кормової продуктивності стоколосу безостого

№	Генетичні компоненти	Кількість вегетативно-подовжених пагонів	Облистяність	Суша речовина з куща	Вміст протеїну в сухій речовині
1	D	60,15±8,97	2,15±0,76	280,83±9,37	0,09±0,01
2	H_1	80,39±22,81	3,73±1,94	257,23±23,82	1,24±0,04
3	H_2	65,80±21,99	2,71±1,87	78,01±22,96	0,17±0,04
4	H_1/D	1,33	1,73	1,56	2,56
5	$\sqrt{H_1/D}$	1,15	1,31	1,74	1,60
6	H^2	0,99	0,73	0,83	0,94
7	h^2	0,78	0,57	0,70	0,58

У досліджених батьківських форм Радіомутант к-1, Радіомутант к-5, Радіомутант к-7, Anto, Полтавський 52 за елементами структури врожаю кормової продуктивності переважали домінантні ефекти генів, бо компонент D сумарного адитивного ефекту генів менший за компоненти H_1 та H_2 домінантних ефектів генів, на що вказує і параметр H_1/D середнього ступеня домінування, який більший від одиниці, а також параметр $\sqrt{H_1/D}$ міри середнього ступеня домінування в кожному локусі з проявом наддомінування при його значенні, більшому від одиниці. Ступінь домінування (H_1/D) у

вивчених елементів структури врожаю був різним (2,56–1,33). Найбільше його значення встановлено для показника вмісту протеїну в сухій речовині (2,56), найменше – для кількості вегетативно-подовжених пагонів (1,33). Коефіцієнти успадкованості в широкому сенсі (H^2) за частиною загальної мінливості, обумовленою генетичними особливостями досліджуваних елементів структури врожаю, були високими (0,99 – 0,73). Коефіцієнти успадкованості у вузькому сенсі (h^2) за часткою генетичної мінливості, обумовленої адитивними ефектами генів, у загальній мінливості були неоднаковими і становили в кількості вегетативно-подовжених пагонів – 0,78; урожайності сухої речовини – 0,7; облистяності – 0,57; вмісту протеїну – 0,58. Виявлено різницю між коефіцієнтами успадкованості H^2 і h^2 , що вказує на обумовленість генотипної мінливості, головним чином, неадитивними ефектами генів (табл. 3).

За ознаками структури насінневої продуктивності переважали домінантні ефекти генів, адже компонент D сумарного адитивного ефекту генів менший від компонентів H_1 та H_2 домінантних ефектів генів, на що вказує і параметр H_1/D середнього ступеня домінування, який більше одиниці, а також параметр $\sqrt{H_1/D}$ міри середнього ступеня домінування в кожному локусі з проявом наддомінування при його значенні більше одиниці. Ступінь домінування (H_1/D) у вивчених ознак продуктивності був різним (1,31–1,98). Найбільше його значення встановлено в довжини волоті (1,98), найменше – у кількості генеративних пагонів (1,31). Коефіцієнти успадкованості в широкому сенсі (H^2) за частиною загальної мінливості, обумовленою генетичними особливостями досліджуваних ознак продуктивності і вмісту протеїну в сухій речовині, були високими (0,95–0,96). Коефіцієнти успадкованості у вузькому сенсі (h^2) за часткою генетичної мінливості, обумовленої адитивними ефектами генів, у загальній мінливості значно різнились і становили в кількості генеративних пагонів – 0,63; довжини волоті – 0,35; маси насіння з рослини – 0,91. Виявлено значну різницю між коефіцієнтами успадкованості H^2 і h^2 , що вказує на зумовленість генотипової мінливості переважно неадитивними ефектами генів (табл. 4).

4. Оцінка генетичних параметрів елементів структури насінневої продуктивності стоколосу безостого

№ з/п	Генетичні компоненти	Кількість генеративних пагонів	Довжина волоті	Маса насіння з куща
1	D	4,59±0,69	6,24±4,61	26,45±0,43
2	H ₁	7,96±1,77	24,49±11,74	33,29±11,10
3	H ₂	5,93±1,71	20,53±11,31	2,85±1,06
4	H ₁ /D	1,73	3,91	1,12
5	$\sqrt{H_1/D}$	1,31	1,98	1,35
6	H ²	0,95	0,95	0,96
7	h ²	0,63	0,35	0,91

Висновки. На основі аналізу ефектів загальної комбінаційної здатності виділено зразки, що мають з високе значення за більшістю вивчених ознак: Полтавський 52, Anto і Радіомутант к-7.

Установлено високий рівень коефіцієнтів успадкованості досліджуваних ознак у широкому сенсі ($H^2=0,93 - 0,99$). Коефіцієнти успадкованості у вузькому сенсі (h^2) за частиною генетичної мінливості, зумовленої адитивними ефектами генів, були неоднаковими. Найвищим цей показник був у насінневої продуктивності (0,91), кількості вегетативно-подовжених пагонів (0,78), урожаю сухої речовини (0,70); найнижчим – у довжини волоті (0,35) і висоти рослини – (0,43). Уміст протеїну в сухій речовині мав середній рівень (0,58).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зинченко Б.С., Красная Т.С., Мирошникова О.В. Направление и результаты селекции костреца безостого // Научные основы селекции злаковых однолетних и многолетних трав. Алма-Ата, 1984. С. 46–50.
2. Бабич А.О. Кормові і лікарські рослини в ХХ – ХХІ століттях. Київ: Аграрна наука, 1996. 822 с.
3. Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. Новосибирск : Новосибирск, 1993. 312 с.
4. Методические указания по изучению мировой коллекции ВИР. 1985. 89 с.
5. Методические указания по селекции многолетних трав / М.А. Смурыгин, А.С. Новоселов, А.К. Константинова и др. Москва: ВИК, 1985. 188 с.

Стаття надійшла до редакції 15.05.19 р.

Л. Г. Маринич, в.о. зав. лабораторії селекції кормових культур
Полтавська сільськогосподарська дослідницька станція ім. Н.І. Вавилова ІС і АПВ
НААН Полтава, Україна

Оценка общей комбинационной способности и генетический анализ образцов костреца безостого методом диалельных скрещиваний

Приведены эффекты ОКС родительских форм и их комбинаций по результатам диалельного анализа. Отражены генетические системы контроля признаков сорта, в частности, относительный вклад доминантных и рецессивных аллелей.

По результатам анализа эффектов комбинационной способности выделены образцы с высокими ее показателями по большинству изученных признаков: по количеству вегетативно-удлиненных побегов – Полтавский 52; облиственности – Anto; урожая сухого вещества – Полтавский 52; содержания протеина в сухом веществе – Полтавский 52; количеству генеративных побегов – Anto и Полтавский 52; длины метелки – Anto и Радиомутант к-7; семенной продуктивности – Anto.

Установлен высокий уровень коэффициентов наследуемости исследуемых признаков в широком смысле ($H^2 = 0,93-0,99$). Коэффициенты наследуемости в узком смысле (h^2) по части генетической изменчивости, обусловленной аддитивными эффектами генов, были неодинаковыми. Наивысшим этот показатель был в семенной продуктивности (0,91), количестве вегетативно-удлиненных побегов (0,78), урожае сухого вещества (0,70) самым низким – в длине метелки (0,35) и высоте растения – (0,43). Содержание протеина имело средний уровень показателя (0,58).

Ключевые слова: костер безостый, диалельное скрещивание, общая комбинационная способность, наследуемость.

L. H. Marinich, fulfilling the responsibilities of manager of the laboratory
for the selection of forage crops
Poltava State Agricultural Research Station named after M.I. Vavilov
Institute of Pig Production and AgroIndustrial
Production of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine
Poltava, Ukraine

Fulfilling the responsibilities of the manager of the laboratory for the selection of forage crops

As a result of the analysis of the effects of general combining ability (GCA), the samples with high indicators according to the most part of the studied features were identified: by the number of vegetative elongated shoots – Poltavskiyi 52; by the leafage – Anto; by the dry matter yield – Poltavskiyi 52; by the protein content in dry matter – Poltavskiyi 52; by the number of the generative shoots – Anto, Poltavskiyi 52; by the panicle length – Anto, Radiomutant k-7; by the seed productivity – Anto.

A high level of heritability coefficient of the examined features to a wide extent ($H^2 = 0,93-0,99$) was established. The heritability coefficient to a strict extent (h^2) as for the part of the genetic variability caused by the additive effects of genes, were unequal. This indicator occurred to be the highest in case of seed productivity (0,91), the number of vegetative elongated shoots (0,78), the dry matter yield (0,70); the lowest – in case of the panicle length (0,35) and the height of the plant (0,43). The protein content had an average level of 0,58.

Key words: Smooth Brome Grass, diallel cross breeding, general combining ability, heritability.