

них племенного ядра на 0,35–0,49% и выход молочного жира — на 52,3–69,9 кг в сравнении с животными без предварительного отбора.

Литература

1. Хоменко В.И. Гигиена получения и ветсанконтрорль молока по ГОСТу / Хоменко В.И.— К.: Урожай, 1985.— 100 с.
2. Машкін М.І. Молоко і молочні продукти / Машкін М.І.— К.: Урожай, 1996.— 336 с.
3. Плохинский Н.А. Биометрия / Плохинский Н.А.— М.: Л. горы, 1969.— 6 с.
4. Снедекор Дж.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Снедекор Дж.У.-М.: Сельхозиздат, 1961.— 503 с.

Резюме

В статті висвітлено порівняльну оцінку впливу генетичних факторів на вміст жиру в молоці корів і вихід молочного жиру. Виділено та проаналізовано основні фактори, що зумовлюють вміст жиру та вихід молочного жиру. Оцінено ступінь впливу окремо кожного з факторів і основні характеристики залежностей від вивчених продуктивних показників.

В статье освещена сравнительная оценка влияния генетических факторов на содержание жира в молоке коров и выход молочного жира. Проанализированы основные факторы, которые обуславливают содержание жира в молоке и выход молочного жира. Оценена степень влияния отдельно каждого фактора и основные характеристики зависимостей изученных продуктивных показателей от них.

Peculiarities is devoted to comparative evaluation of influence of the basic genetic factors on fat content and fat yield in cows. The basic factors that determine fat content and fat yield were distinguished and analyzed. The degree of influence of each separate factor and the basic features of dependencies of studied traits on them were estimated.

ЗАДОРЖНА О.А.

Інститут рослинництва ім.В.Я.Юр'єва НААН України

Україна, 61060, Харків, пр.Московський, 142, e-mail: olzador@ukr.net

СПАДКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ОЗНАК НАСІННЯ СОНЯШНИКУ У ЗВ'ЯЗКУ З ОЛІЙНІСТЮ

Соняшник є однією з важливих сільськогосподарських олійних культур в Україні. Збільшення його урожайності, покращення складу олії є актуальними задачами його селекції [1]. Вивченню ознак насіння соняшнику, їх успадкуванню, кореляційним зв'язкам вже давно приділяється увага дослідників [2, 3]. Відомі кореляційні зв'язки лушпинності насіння та олійності [2–5]. Вважається, що показники олійності і лушпинності знаходяться під складним полігенним контролем та мають високі коефіцієнти успадкування. Це дозволяє проводити досить ефективний добір в популяціях за даними ознаками [4].

Вважається, що агрономічні ознаки та складові урожайності успадковуються типово [6]. Вже проведено аналіз локусів кількісних ознак (QTL) з вмісту олії для таких олійних культур, як ріпак, соя, кукурудза, соняшник. Встановлено, що вміст олії в насінні контролюється цитоплазматичними факторами, що доведено за допомогою реципрокних схрещувань високо- та низько олійних ліній для модельного об'єкту *Arabidopsis* та також для сої, соняшнику та ріпаку [7, 8]. Відомі результати тільки для першого покоління. Встановлені деякі морфологічні маркери вмісту олії в насінні. Так відомо, що ознака непігментованої гіподерми локалізована в цьому ж картованому інтервалі, що визначає вміст олії в насінні [9]. Відомі дослідження локусів кількісних ознак морфологічних ознак насіння, серед яких розміри насіння соняшника та ядра, маса насіння з рослини, маса 1000 зерен, олійність, кількість днів від посіву до цвітіння. Встановлена локалізація цих ознак та підібрані молекулярні маркери [10, 11]. Раніше проведені нами дослідження свідчать про наявність в успадкуванні ознак маси ядра, маси лушпиння та олійності соняшнику в гібридах F₁ цитоплазматичного ефекту [5].

У зв'язку з цим метою даної роботи було дослідити успадкування у першому та другому поколінні ознак насіння соняшнику у зв'язку з олійністю на лініях вітчизняної селекції для вивчення можливості подальшого використання морфологічних ознак насіння як маркерних.

Матеріали та методи

Матеріалом для досліджень були лінії відновників фертильності пилку селекції Інституту рослинництва В.Я. Юр'єва: X711 В, X317 В, X 714 В, X 840 В. Лінії X711 В, X 714 В мали дрібне насіння та високий вміст олії; лінії X317 В, X 840 В — велике насіння та низький вміст олії (табл. 1, 2). Посів проводили на території наукової сівозміни Інституту рослинництва ім.В.Я.Юр'єва (Харківська обл.) згідно методики польових досліджень. Кошики збирали з 10 рослин на зразок. У зібраного насіння визначали масу ядра, масу лушпиння, відношення маси ядра до маси лушпиння. Для аналізу відбирали по 25 насінин на зразок. Для одержання насіння F₂ насіння F₁ висівали в полі як зазначено вище. Проводили запилення 5 рослин сумішшю пилку рослин цього ж зразка. Отримане насіння F₂ піддавалось аналізу за схемою, аналогічною F₁. Олійність визначали методом ядерного магнітного резонансу за допомогою приладу АМВ 1006. Статистична обробка проводилась за загальноприйнятими методами [12]. Коефіцієнт домінування (D) підраховувався за стандартною методикою [13].

Результати та обговорення

Проведені дослідження свідчать про домінування в F₁ високого вмісту олії у гібридів, де материнською формою була високоолійна форма та домінування низького вмісту олії, де материнською формою була низькоолійна форма (табл. 1, 2).

Тобто за ознакою олійності в першому поколінні спостерігається цитоплазматичний ефект. Ці спостереження підтверджуються даними деяких дослідників [5, 11]. Тобто отримані дані не дозволяють нам робити висновок

Таблиця 1

Характеристики насіння ліній сояшинику X711В, X317В та їх гібридів

Назва зразка	Олійність, %	Маса насінни, мг	Маса ядра, мг	Маса лушп., мг	Маса ядра/маса лушп., мг	Лушпинність, %
X711В	47,4	26,1±1,0	19,8±0,8	6,3±0,2	3,2±0,1	24,3±0,7
X317В	36,4	67,6±2,3	47,8±1,7	19,8±1,0	2,5±0,2	29,1±1,1
F ₁ X711Вx X317В	45	28,6±1,0	21,5±1,0	7,1±0,3	3,1±0,2	25,3±1,2
<i>D</i>	0,6	-0,9	-0,9	-0,9	0,71	-0,6
F ₁ X317ВxX711В	27,7	67,9±2,0	46,6±1,9	21,3±0,5	2,2±0,1	31,8±1,2
<i>D</i>	-2,9	1	0,9	1,2	-1,85	2,2
F ₂ X711Вx X317В	44	59,5±2,4	42,3±1,7	17,3±0,7	2,5±0,1	29,0±0,6
F ₂ X317ВxX711В	43	66,1±1,9	48,5±1,7	17,6±0,6	2,8±0,2	27,0±0,8

Таблиця 2

Характеристики насіння ліній сояшинику X714В, X840В та їх гібридів

Назва зразка	Олійність, %	Маса насінни, мг	Маса ядра, мг	Маса лушп., мг	Маса ядра/маса лушп., мг	Лушпинність, %
26(X714В)	43,5	44,8±2,2	35,2±2,0	9,6±0,4	3,8±0,4	22,4±1,5
22(X840В)	36,2	87,8±1,8	61,1±1,7	26,7±0,7	2,2±0	31,5±0
F ₁ X714Вx X840В	46	52,5±2,2	40,3±1,7	12,1±0,9	3,5±0,2	22,9±1,1
<i>D</i>	1,7	-0,64	-0,6	-0,72	0,6	-0,9
F ₁ X840ВxX714В	36,5	66,2±2,7	43,9±2,9	22,3±0,5	2,0±0,2	35,0±2,1
<i>D</i>	-1	0	-0,3	0,5	-0,5	1,7
F ₂ X714Вx X840В	49	74,3±3,4	53,8±3,0	20,1±0,8	2,6±0,2	29,3±2,6
F ₂ X840ВxX714В	50	79,0±2,2	57,8±2,2	21,3±0,8	2,8±0,1	27,2±1,2

про домінування олійності в першому поколінні при використанні високолінійної батьківської форми, які висловлювались у деяких дослідженнях [5].

На наш погляд це явище пояснюється особливостями синтезу жирних кислот в насінні. Як відомо запасні жири у насінні, що розвивається синтезуються у дві стадії. На першій відбувається синтез ланцюжків жирних кислот пластидами, на другій — подальше їх поєднання в гліцероліпиди за допомогою ацилтрансферази ендоплазматичного ретикулюму. Більшість з біохімічних етапів відомі та багато з генів, що контролюють ці етапи ідентифіковані. Генетичні підходи для дослідження регуляторного вмісту олії поки що мають обмежене поширення [7].

Як відомо, ознака олійності корелює з деякими ознаками насіння [2, 5]. Отримані нами дані свідчать про високу кореляцію між ознакою олійності та ознакою “відношення маси ядра до маси лушпиння”, про значну негативну

кореляцію між ознаками олійності та “маса лушпиння”. Між ознаками “маса насінини”, “маса ядра”, “маса лушпиння” існує значна кореляція, що співпадає з даними інших дослідників [2, 3, 5].

В другому поколінні насіння не спостерігали достовірної різниці у реципрокних гібридів між показниками “олійність”, “маса насінини”, “маса ядра”, “маса лушпиння”, “відношення маси ядра до маси лушпиння”, “лушпинність” на відміну від показників F_1 (табл. 3, 4). У деяких випадках спостерігалась тенденція до наявності цитоплазматичного ефекту в успадкуванні ознак олійності, “маси насінини”, “маси ядра”. Ці дані свідчать про участь в формуванні фенотипової ознаки генів, як цитоплазми, так і ядра. Так в F_2 спостерігались зникнення різниці між показниками реципрокного гібриду олійність, “відношення маси ядра до маси лушпиння”. Ознака “відношення маси ядра до маси лушпиння” зменшується за рахунок збільшення знаменника, тобто збільшення ознаки “маси лушпиння”. В поколінні F_1 успадкування цієї ознаки мало чіткий цитоплазматичний ефект. Як відомо, за ознаку “маса лушпиння” відповідають не тільки гени цитоплазми, а й 5 ядерних полігенів, які локалізовані в чотирьох хромосомах (4, 5, 10 та 17).

Більшість генів ознаки “маса лушпиння” знаходяться в одних локусах з деякими генами, що контролюють вміст олії. На наш погляд фенотиповий прояв ознак “олійність”, “відношення маси ядра до маси лушпиння” в F_2

Таблиця 3

Кореляція між ознаками насіння ліній соняшнику X711В, X317В та їх гібридів

Ознака	Олійність, %	Маса насінини, мг	Маса ядра, мг	Маса лушп., мг	Маса ядра/маса лушп., мг	Лушпинність, %
Олійність, %	1					
Маса насінини, мг	-0,68	1				
Маса ядра, мг	-0,63	1	1			
Маса лушпиння, мг	-0,76	0,99	0,97	1		
Маса яд/маса лушп., мг	0,85	-0,87	-0,84	-0,94	1	
Лушпинність, %	-0,89	0,84	0,8	0,91	-1	1

Таблиця 4

Кореляція ознаками насіння ліній соняшнику X714В, X840В та їх гібридів

Ознака	Олійність, %	Маса насінини, мг	Маса ядра, мг	Маса лушп., мг	Маса ядра/маса лушп., мг	Лушпинність, %
Олійність, %	1					
Маса насінини, мг	-0,13	1				
Маса ядра, мг	0,03	0,98	1			
Маса лушпиння, мг	-0,39	0,95	0,86	1		
Маса яд/маса лушп., мг	0,5	-0,79	-0,65	-0,94	1	
Лушпинність, %	-0,58	0,66	0,5	0,86	-0,98	1

пояснюється взаємодією генів цитоплазми та ядерних генів, що обумовлюють високу лушпинність та низьку олійність.

Висновки

Таким чином, в першому поколінні гібридів соняшнику спостерігається цитоплазматичний ефект в успадкуванні ознак “олійність”, “маса насіннини”, “маса ядра”, “маса лушпиння”. В другому поколінні цитоплазматичний ефект в успадкуванні цих ознак нивілюється. Дане явище викликане взаємодією генів ядра та цитоплазми.

Література

1. *Кириченко В.В.* Селекція и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.).— Харьков, 2005.— 385 с.
2. *Касьяненко А.Н.* Изучение наследуемости и корреляций в популяции подсолнечника: Автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05/УкрНИИ р-ва, селекции и генетики.— Харьков, 1976.— 24 с.
3. *Ростова Н.С., Анащенко А.В., Рожкова В.Т.* Сравнительный анализ корреляций признаков продуктивности у гибридов подсолнечника // С.-х.биология.— 1984.— №12.— С. 64–72.
4. *Бурлов В.В., Сербай Р.М.* Наследование и наследуемость масличности, содержания протеина в семени и лужистости семян подсолнечника // Науч.-техн. бюл. ВСГИ.— 1988.— №2.— С. 26–31.
5. *Задорожна О.А.* Успадкування ознак насіння ліній соняшнику з високим та низьким вмістом олії // Бюлетень державного Нікітського ботанічного саду.— 2009.— Вип.99.— С. 38–41.
6. *Tanksley S.D.* Mapping polygenes // *Annu Rev Genet.*— 1993.— V.27.— P. 205–233.
7. *Hobs D.H., Flintham J.E., Hills M.J.* Genetic Control of Storage Oil Synthesis in Seeds of *Arobidopsis* // *Plant Physiology.*— 2004.— Vol.136.— P. 3341–3349.
8. *Tompson T.E., Fick G.N., Cedeno J.R.* Maternal Control of Seed Oil Percentage in Sunflower // *Crop Sci.*— 1979.— Vol.19.— P. 617–619.
9. *Leon F.J., Lee M., Rufener G.K., Berry S.T. Mowers R.P.* Genetic Mapping of a Locus (hyp) Affecting Seed Hypodermis Color in sunflower // *Crop Sci.* 1996.— V.36.— P. 1666–1668.
10. *Mokrani L., Gentzittel L., Azanza F., Fitamant L.* Mapping and analysis of quantitative trait loci for grain oil content and agronomic traits using AELP and SSR in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Theor. Appl. Genet.*— 2002.— Vol.106.— P. 149–156.
11. *Yue B., Cai., Yuan W., Vick B., Hue J.* Mapping quantitative trait loci (QTL) controlling seed morphology and disk diameter in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Helia.*— 2009.— Vol.32.— N50.— P. 17–36.
12. *Вольф В.Г.* Статистическая обработка опытных данных. М., Изд-во “Колос”, 1966.— 255 с.
13. *Российский солнечный цветок / Калайджян А.А., Хлевной Л.В., Нещадим Н.Н. и др.;* Рос. акад. с.-х. наук. Куб. нар. акад.— Краснодар: Совет. Кубань, 2007.— 352 с.

Резюме

Проведен анализ наследования признаков семян подсолнечника в связи с масличностью. У гибридов F_1 наблюдается цитоплазматический эффект в наследовании признаков “масличность”, “маса семени”, “маса ядра”, “маса луги”. В F_2 цитоплазматический эффект в наследовании этих признаков нивилируется. Обсуждаются причины данного наблюдения.

Проведено аналіз успадкування ознак насіння соняшнику у зв'язку з олійністю. В F_1 гібридів соняшнику спостерігається цитоплазматичний ефект в успадкуванні ознак “олійність”, “маса насіннини”, “маса ядра”, “маса лушпиння”. В F_2 цитоплазматичний ефект в успадкуванні цих ознак нивільюється. Обговорюються причини даного спостереження.

It has been carried on an analysis of sunflower seed traits inheritance in connection with oil content. Hybrids F_1 have cytoplasmic effect of following traits: “oil content”, “seed weight”, “kernel weight”, “pericarp weight”. In F_2 cytoplasmic effect is disappeared. Reasons of this phenomenon is discussed.

ЗЛАЦКАЯ А.В.

*Институт физиологии растений и генетики НАН Украины,
Украина, 03022, Киев, ул. Васильковская, 31/17, e-mail: zlatska@hotmail.com*

АЛЛЕЛЬНЫЙ СОСТАВ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В УКРАИНЕ ПО ГЕНАМ ПУРОИНДОЛИНОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ ПРИЗНАКИ

Пуринодолины — это щелочные цистеин-богатые белки, имеющие в своем составе триптофан-содержащий гидрофобный домен, благодаря которому они осуществляют связь с липидами мембран [1, 2]. Различают два белка этой группы: пуринодолин а и пуринодолин b [3], ассоциирующиеся в клетках зерна пшеницы в белок фриабилин с молекулярной массой 13–15 кД [4], который опосредованно через полярные липиды образует связь с поверхностью крахмальных гранул [5]. Пуринодолины являются продуктами экспрессии двух генов *Pina-D1* и *Pinb-D1* соответственно [3, 5], маркированные в локусе *Ha*, расположенном на коротком плече хромосомы 5D этой культуры и являющимся основным локусом контролирующим проявление признака твердозерности у мягкой пшеницы [6]. На основе анализа первичной структуры генов *Pina-D1* и *Pinb-D1* было установлено, что диким типом являются мягкозерные пшеницы, генетическую формулу по генам пуринодолинов которых можно представить в виде *Pina-D1a Pinb-D1a* [7–9]. Мука, полученная из зерна этих пшениц, характеризуется тонкой структурой помола, обладает низкой водопоглотительной способностью и используется преимущественно в кондитерской промышленности для производства печенья, кексов и т.п. Мутации в этих генах приводят к изменениям в структуре фриабилина, что в свою очередь, нарушает связь между крахмальными гранулами и липидно-белковым матриксом эндосперма зерна пшеницы, формируя твердозерный фенотип.

Из пшениц с твердозерным фенотипом получают муку-крупчатку, обладающую повышенной водопоглотительной способностью в сравнении с мукой мягкозерных пшениц, целевое использование которой — хлебопечкарное с применением в технологии дрожжевого брожения и механического