

**ВМІСТ І ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ОЛІЇ В ЗЕРНІ
ЕНДОСПЕРМОВИХ МУТАНТІВ КУКУРУДЗИ**

*Тимчук¹ С. М., Супрун¹ О. Г., Тимчук¹ В. М., Ларінцева² Н. В., Потапенко³ Г. С.,
Харченко⁴ Л. Я.*

¹Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

²НТУ «Харківський політехнічний інститут»

³Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

⁴Устимівська дослідна станція рослинництва

Встановлено суттєвий ефект ендоспермових мутацій кукурудзи за вмістом та жирнокислотним складом олії. Найбільш значне підвищення вмісту олії в зерні викликали мутації sh_2 та su_1 , частки пальмітату в олії – мутації sh_2 та ae , частки стеарату та олеату – мутації sh_2 та su_1 . Вміст та жирнокислотний склад олії в зерні носіїв кожної ендоспермової мутації мав кількісну природу і вирізнявся досить широкою мінливістю. Виділено лінії та гібриди – носії ендоспермових мутацій з підвищеним вмістом олії в зерні і підвищеними частками насичених та олеїнової кислот.

*кукурудза, ендоспермові мутанти, вміст олії в зерні,
жирнокислотний склад олії*

Вступ. В селекції кукурудзи на якість зерна широко використовується біохімічний ефект мутантних генів структури ендосперму, який полягає у підвищенні вмісту незамінних амінокислот в білку, збільшенні частки в крохмалі амілози або амілопектину та підвищенні вмісту в зерні водорозчинних фракцій вуглеводів [1-4].

Деякі автори не виключають також ефекту ендоспермових мутацій і за вмістом та жирнокислотним складом олії [5,6]. Однак така можливість поки не отримала надійного експериментального підтвердження і це ускладнює оцінку перспектив використання ендоспермових мутацій в селекції на вміст та жирнокислотний склад олії, які значною мірою забезпечують калорійність, F-вітамінну активність зерна та його стійкість до окислювання [7-10]. Тому виникає необхідність визначення ефектів ендоспермових мутацій кукурудзи за вмістом та жирнокислотним складом олії і виділення носіїв цих мутацій з найкращою сукупністю ознак вмісту та якості олії для практичного використання в селекції.

Наведені розуміння і створили передумови для виконання наших досліджень.

Мета і завдання досліджень. Встановлення ефекту різних ендоспермових мутацій кукурудзи за вмістом та жирнокислотним складом олії і виділення найкращих носіїв цих мутацій для практичного використання в селекції.

Конкретні завдання досліджень передбачали:

- встановлення ефекту різних ендоспермових мутацій кукурудзи за вмістом та жирнокислотним складом олії;
- визначення розмаху мінливості вмісту олії та часток в ній гліцеридів жирних кислот у різних ліній та гібридів на основі однієї мутації;
- визначення розмаху мінливості вмісту олії та часток в ній гліцеридів жирних кислот в різних екологічних зонах вирощування;
- виділення кращих ліній та гібридів для практичного використання в селекції.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для досліджень послугувала серія неспоріднених за походженням ліній та гібридів на основі ендоспермових мутацій wx , su_2 , ae , su_1 та sh_2 . До дослідів було залучено по 6 ліній та 15 гібридів на основі кожної мутації. Отримання гібридів здійснювалося шляхом діалельних схрещувань цих 6 ліній за другим методом Гріфінга [11]. Контролями в експерименті були лінія кукурудзи традиційного типу Р-346 і гібрид традиційного типу ВІР-44 х Т-22.

Лінії і гібриди кукурудзи вирощували в 2009 році на Устимівській дослідній станції рослинництва, яка розташована в Глобинському районі Полтавської області і належить до зони Південного Лісостепу України та в Державному підприємстві «Дослідне господарство Елітне», яке розташоване в Харківському районі Харківської області і належить до зони Східного Лісостепу України.

Вирощування кукурудзи здійснювали згідно загальноприйнятої методики польового експерименту [12]. Для біохімічного аналізу використовували матеріал виключно від контрольованого запилення. Контроль аельного стану генів структури ендосперму здійснювали за фенотипом зерна [13].

Визначення вмісту олії в зерні здійснювали гравіметричним методом С.В.Рушковського [14], а жирнокислотний склад олії аналізували газо – хроматографічним методом Пейскера [15].

Статистичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу [16].

Результати та їх обговорення. Результати дисперсійного аналізу показали наявність суттєвих відмінностей за середнім вмістом олії та середніми частками всіх жирних кислот між носіями різних ендоспермових мутацій (табл.1). Достовірний вплив ґрунтово – кліматичних умов зон випробувань у ліній зареєстровано лише за двома показниками – частками в оліях пальмітату та ліноленату. Більш високі рівні цих ознак інбредні лінії – носії

РОСЛИННИЦТВО
PLANT GROWING

ендоспермових мутацій проявили в умовах Південного Лісостепу України. У гібридів – носіїв ендоспермових мутацій достовірні ефекти екологічної зони випробувань проявили три ознаки – вміст олії в зерні, а також частки в оліях пальмітату та ліноленату. При цьому більш високий середній рівень вмісту олії в зерні зареєстровано в умовах Східного Лісостепу України, а більш високі частки пальмітату та ліноленату – в умовах Південного Лісостепу. Всі взаємодії мутанти : зони випробувань в дослідях виявилися несуттєвими.

Таблиця 1. Результати дисперсійного аналізу вмісту та жирнокислотного складу олії у кукурудзи на основі різних ендоспермових мутацій (розрахункові значення критерію $F_{0,95}$), результати випробувань в двох екологічних зонах - 2009 р.

Ознаки	Джерела дисперсії					
	Мутанти (А)		Зони випробувань (В)		Взаємодії А x В	
	лінії	гібриди	лінії	гібриди	лінії	гібриди
Вміст олії в зерні	639,9	4973,3	0,4	4,0	0,1	0,3
Вміст пальмітату в олії	17,3	93,0	5,4	13,0	0,2	2,5
Вміст стеарату в олії	22,2	139,8	0,8	2,0	1,0	2,2
Вміст олеату в олії	23,7	95,7	0,0	1,4	0,3	0,3
Вміст лінолеату в олії	26,3	114,2	0,6	1,1	0,5	1,0
Вміст ліноленату в олії	10,7	70,6	11,5	14,4	0,4	8,3
$F_{0,95}$ табл.	2,4	2,2	4,0	3,8	2,4	2,2

І лінії, і гібриди - носії всіх ендоспермових мутацій вирізнялися підвищеним вмістом олії в зерні, який в найбільшій мірі було виражено у мутантів su_1 та sh_2 . Носії мутації su_1 за середнім вмістом олії перевищували контроль в 1,7 – 1,8 рази, а носії мутації sh_2 – в 2,8 – 2,9 рази (табл. 2).

Гібриди на основі всіх ендоспермових мутацій відрізнялися від ліній на основі тих же мутацій дещо зниженим вмістом олії, однак і у ліній і у гібридів на основі всіх ендоспермових мутацій вміст олії в зерні мав кількісну природу і варіював у досить широких межах. Це дозволило виділити серед носіїв кожної мутації лінії та гібриди з підвищеним вмістом олії в зерні.

Серед ліній – носіїв мутації wx найбільш високим середнім вмістом олії вирізнялася лінія ВК-19, серед ліній – носіїв мутації su_2 – лінія АС-32, серед ліній – носіїв мутації ae – лінія АЕ-460, серед ліній – носіїв мутації su_1 – лінія МС-713, а серед ліній – носіїв мутації sh_2 – лінія SS-389.

РОСЛИННИЦТВО
PLANT GROWING

Таблиця 2. Вміст олії в зерні ліній та гібридів кукурудзи на основі різних ендоспермових мутацій, середнє з результатів випробувань в двох екологічних зонах- 2009 р. (% до абсолютно сухої речовини)

Типи кукурудзи	Лінії		Гібриди	
	мін.-макс.	середня група- ва ($\bar{x} \pm t_{s_x}$)	мін.-макс.	середня група- ва ($\bar{x} \pm t_{s_x}$)
Традиційний	-	4,6	-	4,6
Мутанти wx	4,7 – 6,3	5,3 \pm 0,6	4,8 – 5,5	5,1 \pm 0,1
Мутанти su_2	4,9 – 5,6	5,1 \pm 0,2	4,8 – 5,3	5,0 \pm 0,1
Мутанти ae	5,0 – 5,7	5,2 \pm 0,3	4,8 – 5,4	5,1 \pm 0,1
Мутанти su_1	7,7 – 8,7	8,2 \pm 0,4	7,6 – 8,3	8,0 \pm 0,1
Мутанти sh_2	12,0 – 14,2	13,2 \pm 0,8	12,0 – 13,5	12,9 \pm 0,3
НІР _{0,95}	0,1	0,4	0,1	0,1

Серед гібридів на основі мутації wx найбільш високий середній вміст олії зареєстровано у гібриду ВК-36 х ВК-19, серед гібридів на основі мутації su_2 – у гібриду АС-32 х АС-13, серед гібридів на основі мутації ae – у гібриду АЕ-460 х АЕ-464, серед гібридів на основі мутації su_1 – у гібриду МС-11 х МС-713, а серед гібридів на основі мутації sh_2 – у гібриду SS-389 х SS-386.

Середня частка гліцеридів пальмітинової кислоти в оліях і ліній і гібридів – носіїв мутацій su_2 та su_1 поступалася зерновим контролям, а у ліній та гібридів - носіїв мутацій wx , ae та sh_2 переважала їх. При цьому найбільш високим середнім вмістом пальмітату вирізнялися носії мутації sh_2 , які за цим показником перевищували зернові контролі на 11,4 – 18,8% (табл. 3).

Гібриди на основі ендоспермових мутацій мали приблизно такий же, або дещо менший вміст пальмітату, ніж лінії на основі тих же мутацій. У ліній та гібридів з тотожним аельним станом генів структури ендосперму вміст пальмітату варіював у досить широких межах.

Серед ліній – носіїв мутації wx найбільш високий середній вміст пальмітату був властивий лінії ВК-19, серед ліній – носіїв мутації su_2 – лінії АС-13, серед ліній – носіїв мутації ae – лінії АЕ-460, серед ліній – носіїв мутації su_1 – лінії МС-401, а серед ліній – носіїв мутації sh_2 – лінії SS-385.

Серед гібридів – носіїв мутації wx найбільш високий середній вміст пальмітату проявив гібрид ВК-36 х ВК-19, серед гібридів – носіїв мутації su_2 – гібрид АС-52 х АС-37, серед гібридів – носіїв мутації ae – гібрид АЕ-464 х АЕ-746, серед гібридів – носіїв мутації su_1 – гібрид МС-713 х МС-401, а серед гібридів – носіїв мутації sh_2 – гібрид SS-385 х SS-386.

За вмістом стеаринової кислоти зерновим контролям поступалися лише носії мутації wx , тоді як всі інші ендоспермові мутанти переважали зернові контролі за цією ознакою. Найбільш суттєве підвищення вмісту стеарату викликав мутантний ген sh_2 , носії якого перевищували зернові контролі на 45,5 – 57,9% (табл. 4).

РОСЛИННИЦТВО
PLANT GROWING

Таблиця 3. Вміст пальмітинової кислоти в гліцеридах олій ліній та гібридів кукурудзи на основі різних ендоспермових мутацій, середнє з результатів випробувань в двох екологічних зонах - 2009 р. (% до суми жирних кислот)

Типи кукурудзи	Лінії		Гібриди	
	мін.-макс.	середня групова ($\bar{x} \pm ts_x$)	мін.-макс.	середня групова ($\bar{x} \pm ts_x$)
Традиційний	-	11,2	-	11,3
Мутанти <i>wx</i>	9,6 - 14,3	12,2 ± 1,6	10,1 - 13,7	12,2 ± 0,5
Мутанти <i>su₂</i>	9,9 - 11,3	10,5 ± 0,7	9,7 - 11,1	10,3 ± 0,2
Мутанти <i>ae</i>	11,5 - 13,6	12,6 ± 0,8	11,3 - 13,5	12,6 ± 0,3
Мутанти <i>su₁</i>	10,2 - 11,2	10,6 ± 0,4	9,3 - 10,9	10,4 ± 0,2
Мутанти <i>sh₂</i>	12,3 - 15,1	13,3 ± 1,2	11,8 - 14,7	12,9 ± 0,4
НІР _{0,95}	0,2	0,8	0,2	0,3

Гібриди на основі ендоспермових мутацій мали практично такий же рівень стеарату, що і лінії на основі цих мутацій. В той же час вміст стеарату у носіїв тотожних ендоспермових мутацій, як і вміст пальмітату вирізнявся кількісною мінливістю.

Таблиця 4. Вміст стеаринової кислоти в гліцеридах олій ліній та гібридів кукурудзи на основі різних ендоспермових мутацій, середнє з результатів випробувань в двох екологічних зонах - 2009 р. (% до суми жирних кислот)

Типи кукурудзи	Лінії		Гібриди	
	мін.-макс.	Середня групова ($\bar{x} \pm ts_x$)	мін.-макс.	середня групова ($\bar{x} \pm ts_x$)
Традиційний	-	1,9	-	2,2
Мутанти <i>wx</i>	1,4 - 1,9	1,6 ± 0,2	1,4 - 1,9	1,6 ± 0,1
Мутанти <i>su₂</i>	1,4 - 2,2	2,0 ± 0,4	1,6 - 2,3	1,9 ± 0,1
Мутанти <i>ae</i>	1,9 - 2,9	2,4 ± 0,4	1,8 - 2,9	2,4 ± 0,2
Мутанти <i>su₁</i>	2,0 - 3,4	2,7 ± 0,5	2,0 - 2,9	2,6 ± 0,2
Мутанти <i>sh₂</i>	2,6 - 3,6	3,0 ± 0,4	2,7 - 3,8	3,2 ± 0,2
НІР _{0,95}	0,2	0,3	0,2	0,1

Серед ліній – носіїв мутації *wx* найбільш високий середній вміст стеарату був властивий лінії ВК-36, серед ліній – носіїв мутації *su₂* – лінії АС-32, серед ліній – носіїв мутації *ae* – лінія АЕ-456, серед ліній – носіїв мутації *su₁* – лінії МС-270, а серед ліній – носіїв мутації *sh₂* – лінії СС-386.

Серед гібридів на основі мутації *wx* найбільш високий середній вміст стеарату мав гібрид ВК-36 х ВК-64, серед гібридів на основі мутації *su₂* – гібрид АС-52 х АС-16, серед гібридів на основі мутації *ae* – гібрид АЕ-456 х АЕ-392, серед гібридів на основі мутації *su₁* – гібрид МС-401 х МС-73, а серед гібридів на основі мутації *sh₂* – гібрид СС-566 х СС-386.

Особливо чітко ефект ендоспермових мутацій проявлявся за частками олеїнової та лінолевої кислот. В переважній більшості випадків ендоспермові мутації викликали підвищення вмісту олеату і за його часткою всі мутанти можна розділити на три досить відокремлені групи. Представники першої з них (мутанти *ix*) або дещо поступалися зерновим контролям за вмістом олеату, або незначно переважали їх за цією ознакою – в середньому на 3,0%. Представники другої групи (мутанти *su₂* та *ae*) викликали більш суттєве підвищення частки в оліях гліцеридів олеїнової кислоти (на 8,4 – 18,2%). Однак самий сильний ефект був властивий мутантам третьої групи (*su₁* та *sh₂*), які підвищували частку олеату в олії на 44,7 – 47,8% (табл. 5).

У всіх випадках гібриди вирізнялися більш високим вмістом олеату, ніж їх батьківські лінії і у всіх ендоспермових мутантів частка олеату в оліях вирізнялася достатньо широкою мінливістю.

Серед ліній-носіїв мутації *ix* найбільш високий середній вміст олеату проявила лінія ВК-19, серед ліній – носіїв мутації *su₂* – лінія АС-32, серед ліній – носіїв мутації *ae* – лінія АЕ-460, серед ліній – носіїв мутації *su₁* – лінія МС-270, а серед ліній – носіїв мутації *sh₂* – лінія SS-386.

Серед гібридів на основі мутації *ix* найбільш високий середній вміст олеату був властивий гібриду ВК-19 х ВК-13, серед гібридів на основі мутації *su₂* – гібриду АС-32 х АС-28, серед гібридів на основі мутації *ae* - гібриду АЕ-456 х АЕ-460, серед гібридів на основі мутації *su₁* – гібриду МС-270 х МС-713, а серед гібридів на основі мутації *sh₂* – гібриду SS-566 х SS-387.

Таблиця 5. Вміст олеїнової кислоти в гліцеридах олій ліній та гібридів кукурудзи на основі різних ендоспермових мутацій, середнє з результатів випробувань в двох екологічних зонах - 2009 р. (% до суми жирних кислот)

Типи кукурудзи	Лінії		Гібриди	
	мін.-макс.	середня групова ($\bar{x} \pm ts_x$)	мін.-макс.	середня групова ($\bar{x} \pm ts_x$)
Традиційний	-	26,2	-	27,0
Мутанти <i>ix</i>	22,5 – 32,7	25,7 ± 3,8	24,1 – 32,0	27,8 ± 1,3
Мутанти <i>su₂</i>	24,7 – 35,2	28,4 ± 3,7	26,3 – 39,0	31,9 ± 2,5
Мутанти <i>ae</i>	24,6 – 40,9	29,9 ± 6,0	24,4 – 39,3	30,3 ± 2,4
Мутанти <i>su₁</i>	34,5 – 40,7	38,1 ± 2,6	31,8 – 42,7	39,4 ± 1,4
Мутанти <i>sh₂</i>	34,1 – 44,1	37,9 ± 3,6	36,6 – 42,8	39,9 ± 1,0
НІР _{0,95}	0,1	3,3	0,1	1,6

Ендоспермові мутанти кукурудзи в переважній більшості випадків викликали зниження частки в оліях гліцеридів лінолевої кислоти, однак кількісний ефект різних мутацій у відношенні цієї ознаки був нетотожним. Одна група мутантів (*ix*) або незначно перевищувала зернові контролі за вмістом лінолеату (в середньому на 1,7%), або незначно (в середньому на 1,1%) поступалася ним за цією ознакою. Друга група мутантів (*su₂* та *ae*)

РОСЛИННИЦТВО
PLANT GROWING

викликала більш суттєве зниження вмісту лінолеату (на 2,2 - 8,9%). Однак самий значущий вплив на вміст лінолеату проявили мутації su_1 та sh_2 , які знижували рівень ознаки на 19,7 – 26,7% (табл. 6).

Таблиця 6. Вміст лінолевої кислоти в гліцеридах олій ліній та гібридів кукурудзи на основі різних ендоспермових мутацій, середнє з результатів випробувань в двох екологічних зонах - 2009 р. (% до суми жирних кислот)

Типи кукурудзи	Лінії		Гібриди	
	мін.-макс.	середня групова ($\bar{x} \pm t_{s_x}$)	мін.-макс.	середня групова ($\bar{x} \pm t_{s_x}$)
Традиційний	-	58,3	-	57,6
Мутанти wx	50,0 – 63,6	58,7 ± 5,0	51,0 – 62,2	56,6 ± 1,6
Мутанти su_2	50,4 – 59,9	57,0 ± 3,5	46,9 – 59,5	53,9 ± 2,4
Мутанти ae	41,2 – 58,7	52,8 ± 6,4	44,5 – 58,0	52,5 ± 2,3
Мутанти su_1	43,5 – 50,8	46,8 ± 2,8	42,4 – 53,0	45,9 ± 1,3
Мутанти sh_2	38,3 – 46,5	44,1 ± 3,2	39,7 – 45,8	42,2 ± 0,9
НІР _{0,95}	0,5	3,4	0,2	1,6

Гібриди кукурудзи на основі ендоспермових мутантів, як правило, поступалися батьківським формам за вмістом лінолеату і за цим показником і лінії і гібриди проявляли досить широку мінливість.

Серед ліній – носіїв мутації wx найбільш високий середній вміст лінолеату проявила лінія ВК-64, серед ліній – носіїв мутації su_2 – лінія АС-37, серед ліній – носіїв мутації ae – лінія АЕ-456, серед ліній – носіїв мутації su_1 – лінія МС-11, а серед ліній – носіїв мутації sh_2 – лінія СС-389.

Серед гібридів на основі мутації wx найбільш високий середній вміст лінолеату мав гібрид ВК-36 х ВК-64, серед гібридів на основі мутації su_2 – гібрид АС-28 х АС-37, серед гібридів на основі мутації ae – гібрид АЕ-456 х АЕ-464, серед гібридів на основі мутації su_1 – гібрид МС-11 х МС-401, а серед гібридів на основі мутації sh_2 – гібрид СС-389 х СС-390.

Вміст ліноленату в оліях проаналізованих мутантів був низьким і мало- мінливим (табл. 7).

Однак за вмістом і цього компоненту жирнокислотного складу олії в дослідах спостерігався суттєвий вплив різних ендоспермових мутацій. Зокрема, мутації wx , su_1 та sh_2 знижували середній вміст ліноленату порівняно із зерновими контролями на 9,3 - 14,3%, а мутації su_2 та ae підвищували його на 7,1 – 21,4%.

Гібриди – носії ендоспермових мутацій за вмістом в оліях ліноленату або дорівнювали лініям – носіям цих же мутацій, або поступалися ним за цим показником.

Серед ліній - – носіїв мутації wx найбільш високий середній вміст ліноленату показала лінія ВК-11, серед ліній – носіїв мутації su_2 – лінія АС-28, серед ліній – носіїв мутації ae – лінія АЕ-746, серед ліній – носіїв мутації su_1 – лінія МС-266, а серед ліній – носіїв мутації sh_2 – лінія СС-385.

Таблиця 7. Вміст ліноленової кислоти в гліцеридах олій ліній та гібридів кукурудзи на основі різних ендоспермових мутацій, середнє з результатів випробувань в двох екологічних зонах - 2009 р.
(% до суми жирних кислот)

Типи кукурудзи	Лінії		Гібриди	
	мін.-макс.	середня група ($\bar{x} \pm ts_x$)	мін.-макс.	середня група ($\bar{x} \pm ts_x$)
Традиційний	-	1,4	-	1,4
Мутанти <i>wx</i>	1,1 – 1,9	1,3 ± 0,3	1,1 – 1,4	1,2 ± 0,1
Мутанти <i>su₂</i>	1,4 – 2,0	1,6 ± 0,2	1,2 – 1,9	1,5 ± 0,1
Мутанти <i>ae</i>	1,5 – 2,0	1,7 ± 0,2	1,5 – 1,7	1,6 ± 0,1
Мутанти <i>su₁</i>	1,1 – 1,3	1,2 ± 0,1	1,0 – 1,4	1,2 ± 0,1
Мутанти <i>sh₂</i>	1,0 – 1,4	1,2 ± 0,2	1,0 – 1,3	1,2 ± 0,1
НІР _{0,95}	0,1	0,2	0,1	0,1

Серед гібридів на основі мутації *wx* найбільш високий середній вміст олеату проявив гібрид ВК-36 х ВК-11, серед гібридів на основі мутації *su₂* – гібрид АС-52 х АС-28, серед гібридів на основі мутації *ae* - гібрид АЕ-464 х АЕ-740, серед гібридів на основі мутації *su₁* – гібрид МС-11 х МС-401, а серед гібридів на основі мутації *sh₂* – гібрид SS-566 х SS-386.

Отримані на даний час результати не виключають плейотропної регуляції вмісту олії в зерні кукурудзи мутатними генами структури ендосперму [4, 17]. Однак змінення жирнокислотного складу олії навряд чи можна визнати наслідком плейотропного ефекту цих генетичних факторів. І більш вірогідною причиною відмінностей жирнокислотного складу олії у різних ендоспермових мутантів є просторове зчеплення генів структури ендосперму з пальмітат-, стеарат- та олеат- кодуєчими локусами [18-20]. Отримані в дослідях результати підтвердили також висновки інших авторів [21], що ефекти цих локусів мають кількісну природу і можуть бути посилені полігенними комплексами.

Висновки. Встановлено суттєвий ефект ендоспермових мутацій кукурудзи за вмістом та жирнокислотним складом олії. Найбільш значне підвищення вмісту олії в зерні викликали мутації *sh₂* та *su₁*, частки пальмітату в молії – мутації *sh₂* та *ae*, частки стеарату та олеату - мутації *sh₂* та *su₁*. Вміст та жирнокислотний склад олії в зерні носіїв кожної ендоспермової мутації мав кількісну природу і вирізнявся досить широкою мінливістю. Виділено лінії та гібриди – носії ендоспермових мутацій з підвищеним вмістом олії в зерні і підвищеними частками насичених та олеїнової кислот. Отримані результати свідчать про можливість використання ендоспермових мутантів кукурудзи в селекції на вміст та якість олії.

Список використаних джерел

1. *Nelson O.E.* Genetic control of polysaccharide and storage protein synthesis in the endosperm of barley, maize, and sorghum/O.E.Nelson// Adv. Cereal Sci. Technol.; Y.Pomeranz Ed.- St.Paul., MN.: Amer. Assoc. Cereal Chem., 1988.- v.3.- p.41-71.
2. *Bjarnason M.* Breeding of quality protein maize (QPM)/ M.Bjarnason, S.K.Vasal// Plant Breed.Rev.- 1992.- V.9.- P.181-216.
3. *Pollak L. M.* Breeding for grain quality traits / L. M. Pollak, M. P. Scott // *Maydica*. – 1995. – V. 50. – P. 247-257.
4. *Boyer C.D.* Kernel mutants of corn/ C.D.Boyer, L.C.Hannah // Specialty Corns; A.R. Hallauer Ed. – Boca Raton – London – New –York – Washington, D.C. : CRC Press, 2001. – P. 10-40.
5. *Flora L.F.* Effect of various endosperm mutants on oil content and fatty acid composition of whole kernel corn (*Zea mays L.*)/ L.F. Flora , R.C. Willey// J. Amer. Soc. Hortic. Sci.- 1972. - V.97. - P. 604 - 607.
6. Weight, oil, and fatty acid composition of components of normal, opaque-2 and floury-2 maize kernels/ J.M.Arnold, A.Piovarci, L.F.Bauman,C.G.Poneleit// Crop Sci. – 1974.- V.14.- P.598 -599.
7. *Нечаев А.П.* Липиды зерна/А.П.Нечаев, Ж.Я.Сандлер.- М.:Колос, 1975.- 159 с.
8. *Purdy R.H.* Oxidative stability of high oleic sunflower and safflower oils/R.H.Purdy //J. Am. Oil Chem.Soc.- 1985.- Vol.62, No 3.- p. 523-525.
9. *Moreau R.A.* Corn oil / R. A.Moreau// Bailey’s industrial oil and and fat products, 6th ed.; F.Shahidi Ed.- Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons Inc.- 2005. - V.2. - P.149 -172.
10. *Lambert R.J.* High-oil corn hybrids/ R.J.Lambert// Specialty corns, 2nd ed.; A.R.Hallauer Ed. - Boca Raton - London - New York - Washington, D.C.: CRC Press, 2001. - P. 138-161.
11. *Турбин Н.В.* Диаллельный анализ в селекции растений/ Н.В.Турбин, Л.В.Хотылева, Л.А.Тарутина.-Минск:Наука и техника,1974- 179с.
12. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта/ Б.А.Доспехов.- М.: Агропромиздат, 1985.-351с.
13. *Neuffer M. G.* Mutants of maize/M.G.Neuffer, E.H.Coe, S. R. Wessler. – Cold Spring Harbor, NY : Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1997. – 468 p.
14. Методы биохимического исследования растений/ под ред.А. И.Ермакова. – Л. :Агропромиздат, 1987. – 430 с.
15. *Прохорова М.И.* Методы биохимических исследований/ М.И. Прохорова .- Л.: Химия, 1982.- 202 с.
16. *Лакин Г. Ф.* Биометрия / Г.Ф.Лакин.–М:Высшая школа,1973.–343 с.
17. *Grote K.E.* Genetic basis of maize whole kernel, embryo, and endosperm oil/ K.E.Grote/ Graduate theses. - Iowa State University.- 2011.- 112 p.
18. *Plewa M.J.* Monosomic analysis of fatty acid composition in embryo lipids of *Zea mays L.*/ M.J. Plewa, D.F.Weber // Genetics.- 1975.- V.81.- P.277 - 286.

19. *Shadley J.D.* Location of chromosomal regions controlling fatty acid composition of embryo oil in *Zea mays* L. / J.D.Shadley, D.F.Weber // *Canad. J. Genet. Cytol.* – 1986. 7. Coe E. Maize gene list and working maps/ E.Coe, M.Polacco// *Maize Genet. Newslett.* - 1994. - V. 68. - P. 156-191.
20. *Coe E.* Maize gene list and working maps/ E.Coe, M.Polacco// *Maize Genet. Newslett.* - 1994. - V. 68. - P. 156-191.
21. *Alferai R.* Quantitative trait locus analysis of fatty acid concentrations in maize/ R.Alferai, T.G.Berke, T.R.Rocheford// *Genome.*- 1995.- V.38.- P.894-901.

Установлен существенный эффект эндоспермовых мутаций кукурузы по содержанию и жирнокислотному составу масла. Наиболее значительное повышение содержания масла в зерне вызывали мутации sh_2 и su_1 , доли пальмитата в масле – мутации sh_2 и ae , доли стеарата и олеата - мутации sh_2 и su_1 . Содержание и жирнокислотный состав масла в зерне носителей каждой эндоспермовой мутации имел количественную природу и отличался достаточно широкой изменчивостью. Выделены линии и гибриды – носители эндоспермовых мутаций с повышенным содержанием масла в зерне и повышенными долями насыщенными и олеиновой кислот.

A significant effect of corn endospermic mutations on oil content and fatty acid composition has been established. The mutations sh_2 and su_1 induced the most considerable increase in the oil content in grain, the mutations sh_2 and ae caused an increase in the palmitate fraction in oil, and the mutations sh_2 and su_1 - in the stearate and oleate fractions. The oil content and fatty acid composition in grain in each of the carriers of endospermic mutations had a quantitative nature and were distinguished by rather wide variability. The inbreds and hybrids – carriers of endospermic mutations with increased oil content in grain and increased percentages of saturated and oleic acids - were identified.