УДК 633.854.54:631.527

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЯХ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ

Товстановська Т. Г., *кандидат сільськогосподарських наук*

ІНСТИТУТ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР НААН

Наведено результати досліджень з вивчення характеру успадкування елементів насіннєвої продуктивності льону олійного у гібридів першого покоління. Встановлено, що в успадкуванні маси насіння з рослини і кількості коробочок на рослині переважало позитивне наддомінування ознаки. Для ознак кількості насінин у коробочці і маси 1000 насінин переважаючим було проміжне успадкування. Визначено високогетерозисні гібридні комбінації за масою насіння з рослини, які є перспективними для селекційного використання.

Вступ. Завдання сучасної селекції полягає в тому, щоб створювати сорти, здатні в максимальному ступені реалізовувати генетичний потенціал продуктивності культури в конкретних природно-кліматичних умовах. Ефективність селекційних програм багато в чому визначається вивченістю характеру успадкування ознак, пов'язаних з продуктивністю рослин. Вивчення закономірностей успадкування ознак, які діють у гібридних популяціях, дозволяє більш ефективно проводити відбір, зменшити втрати цінних генотипів на перших етапах селекції, знизити витрати шляхом відбракування малоцінного матеріалу.

У льону олійного гетерозис першого покоління гібридів безпосередньо не використовується, однак, виявлення закономірностей його прояву дає уявлення про характер успадкування, генетичну обумовленість кількісних ознак. Вивчення ефекту гетерозису має велике практичне значення, оскільки відбір високопродуктивних рослин у самозапильних культур найбільш вірогідний у високогетерозисних гібридів.

При вивченні генетичного контролю кількісних ознак льону-довгунця В. М. Ганганов [1] встановив, що в його основі переважає адитивна взаємодія генів. Іншими дослідниками встановлено, що кількість коробочок та насінин на рослині контролювались адитивно-домінантною системою генів з переважанням домінантних факторів, а маса насіння з рослини – неадитивною взаємодією генів [2]. У дослідах В. В. Крюкової [3] врожай насіння і кількість коробочок на рослині успадковувалися проміжно або мали значення ознак, близьких до батьківської форми з більш високим їх проявом. Аналіз гібридів F_1 у дослідах А. О. Григи [4] за кількістю насіннєвих коробочок на рослині й кількістю насіння на рослині показав, що у більшості

гібридів успадкування було проміжним. За даними одних вчених маса 1000 насінин успадковувалась, як правило, адитивно [5]. У дослідах Л. Н. Павлової [6] маса 1000 насінин успадковувалася проміжно або наближалася за значенням до батьківської форми з більш високим показником.

Більшість авторів відзначає значний соматичний і репродуктивний гетерозис у міжсортових гібридів льону першого покоління, який поступово знижується в наступних поколіннях. Однак різні автори вказують на різний рівень гетерозису у гібридів льону. За даними Ф. М. Галкіна [7] найбільш гетерозисною ознакою була «кількість коробочок на рослині» – величина його сягала вище 50 %; за масою 1000 насінин гетерозис був відзначений у 37,8 % гібридів і сягав 20 %. V. D. Patil, P. R. Chopde [8] теж встановили високий рівень гетерозису по відношенню до кращої з батьківських форм за кількістю коробочок на рослині (65,5 %).

Таким чином, недостатньо вивчена генетика ознак і суперечливі дані з успадкування елементів насіннєвої продуктивності у льону олійного є актуальними для подальшого вивчення цього питання.

Матеріал та методи досліджень. Для визначення характеру успадкування основних елементів насіннєвої продуктивності був проведений структурний аналіз 18 реципрокних гібридів F_1 льону олійного у 1998-2000 роках. За показниками елементів продуктивності батьківські компоненти були контрастними. Характер успадкування елементів продуктивності у гібридів першого покоління визначали за допомогою ступеня домінантності (h_p) згідно з градацією [9]:

$-\infty < hp < -1$ – негативне наддомінування;

$-1 \le hp < -0,5$ – негативне домінування;

$-0,5 \le hp \le +0,5$ – проміжне успадкування;

$+0,5 < hp \le +1$ – позитивне домінування;

$+1 < hp < +\infty$ – позитивне наддомінування.

Ступінь гетерозису визначали за формулою F. Petz, K. Frey у викладі Л. С. Зеніщевої [10].

Результати досліджень. За типами успадкування маси насіння з рослини у гібридів F_1 льону олійного основним було позитивне наддомінування, яке проявилося у 55,6 % досліджуваних гібридів, ступінь домінантності при цьому складав hp = 1,18 … 4,39. У шести комбінацій (33,3 %) виявлено позитивне домінування – hp = 0,61 … 0,98 і у двох (11,1 %) – негативне домінування ознаки – hp = -0,61 … -0,73. Негативного наддомінування та проміжного успадкування за цією ознакою не виявлено. У 12 гібридів першого покоління проявився гетерозис, ступінь якого складав 3,19-49,50 %. Високогетерозисними були комбінації: К 1542 / Redwood 65 – 21,74 %, Redwing / К 1542 – 37,39 % й зворотна К 1542 / Redwing – 40,87 %, Кіровоградський 2 / Redwing – 26,52 %, К 7679 / 14201 Д – 39,60 % й зворотна 14201 Д / К 7679 – 49,50 %, 17 Д / Santa Catalina – 49,18 %. Ці комбінації є перспективними для селекційного використання з метою підвищення насіннєвої продуктивності льону олійного (рис. 1, табл. 1).

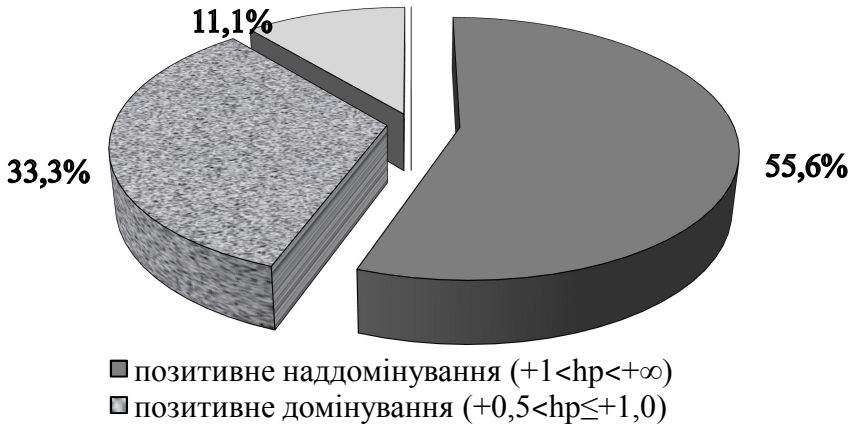

Рис. 1 *– Розподіл гібридів F_1 льону олійного за типами успадкування маси насіння з рослини*

Таблиця 1 – *Успадкування маси насіння з рослини (г) у гібридів F_1*

Комбінація схрещування	P_1	P_2	F_1	hp	Ступінь гетерозису, %
Redwood 65 / К 1542	0,64±0,07	1,15±0,15	1,32±0,27	0,82	14,78
К 1542 / Redwood 65	1,15±0,15	0,64±0,07	1,40±0,10	0,98	21,74
Redwing / К 1542	0,39±0,04	1,15±0,15	1,58±0,14	2,13	37,39
К 1542 / Redwing	1,15±0,15	0,39±0,04	1,62±0,05	2,24	40,87
Redwing / Кіровоградський 2	0,39±0,04	1,32±0,09	1,43±0,19	1,21	8,33
Кіровоградський 2 / Redwing	1,32±0,09	0,39±0,04	1,67±0,15	1,72	26,52
К 7679 / 14201 Д	0,70±0,25	1,01±0,21	1,41±0,19	3,59	39,60
14201 Д / К 7679	1,01±0,21	0,70±0,25	1,51±0,11	4,23	49,50
К 3172 / Авангард	0,67±0,06	1,33±0,13	0,80±0,07	-0,61	-39,85
Авангард / К 3172	1,33±0,13	0,67±0,06	1,20±0,10	0,61	-1,69
Santa Catalina / 17 Д	0,66±0,13	1,22±0,10	1,17±0,51	0,82	-4,10
17 Д / Santa Catalina	1,22±0,10	0,66±0,13	1,45±0,48	1,82	49,18
К 6501 / Миф	1,06±0,10	1,88±0,21	1,94±0,25	4,39	3,19
Миф / К 6501	1,88±0,21	1,06±0,10	1,76±0,22	0,71	-6,38
Santa Catalina / Циан	0,83±0,07	1,48±0,08	1,40±0,11	0,73	-5,41
Циан / Santa Catalina	1,48±0,08	0,83±0,07	0,92±0,08	-0,73	-37,84
К 6080 / К 4382	1,44±0,15	0,68±0,10	1,51±0,19	1,18	4,86
К 4382 / К 6080	0,68±0,10	1,44±0,15	1,68±0,10	1,63	16,67

За кількістю коробочок на рослині виявлено високий рівень домінування кращої за ознакою батьківської форми у переважної більшості гібридних комбінацій, а саме у 14 з 18 вивчених (77,7 %): спостерігалося позитивне наддомінування, ступінь якого варіював від hp = 1,16 до 2,68. У однієї гібридної комбінації (5,6 %) відзначено позитивне домінування ознаки (hp = 0,60), у однієї (5,6 %) – проміжне успадкування (hp = 0,29) і у двох (11,1 %) комбінацій кількість коробочок була меншою за гіршу батьківську форму, тому проявилося негативне домінування (hp = -0,75 … -0,88).

Гетерозис проявився у 14 гібридів з показниками 2,32-38,70 %. Високий гетерозис виявлено у комбінацій: Redwood 65 / К 1542 – 17,83 % й зворотній К 1542 / Redwood 65 – 38,70 %, К 7679 / 14201 Д – 16,96 % (рис. 2, табл. 2).

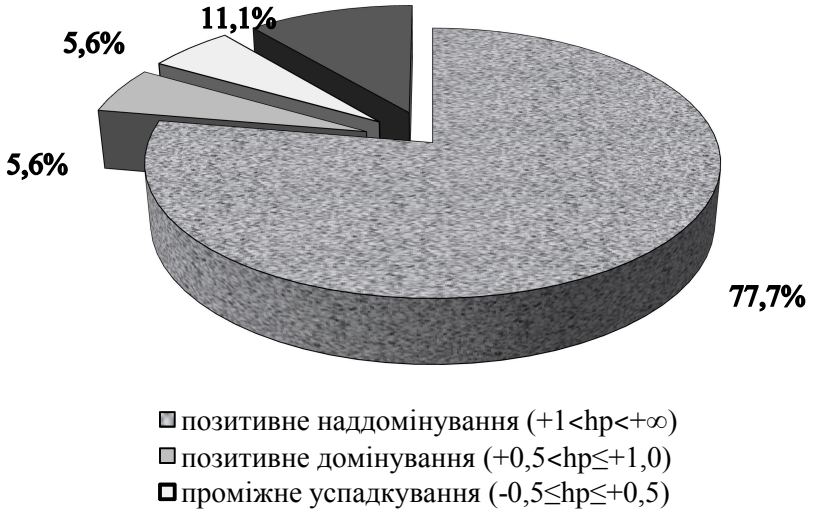

Рис. 2 *– Розподіл гібридів F_1 льону олійного за типами успадкування кількості коробочок на рослині*

Таблиця 2 *– Успадкування кількості коробочок на рослині (шт.) у гібридів F_1*

Комбінація схрещування	P_1	P_2	F_1	hp	Ступінь гетерозису, %
Redwood 65 / К 1542	12,4±1,07	23,0±1,67	27,1±1,38	1,77	17,83
К 1542 / Redwood 65	23,0±0,67	12,4±1,07	31,9±1,85	2,68	38,70
Redwing / К 1542	13,2±1,05	23,0±1,67	23,8±1,38	1,16	3,48
К 1542 / Redwing	23,0±1,67	13,2±1,05	24,2±1,64	1,24	5,22
Redwing / Кіровоградський 2	13,2±1,05	24,2±1,78	25,1±1,51	1,16	3,72
Кіровоградський 2 / Redwing	24,2±1,78	13,2±1,05	22,0±1,13	0,60	-9,09
К 7679 / 14201 Д	16,2±1,37	22,4±1,82	26,2±3,05	2,23	16,96
14201 Д / К 7679	22,4±1,82	16,2±1,37	20,2±1,34	0,29	-9,82
К 3172 / Авангард	15,5±1,04	22,2±1,94	15,9±0,91	-0,88	-28,38
Авангард / К 3172	22,2±1,94	15,5±1,04	23,5±1,13	1,39	5,86
Santa Catalina / 17 Д	17,2±1,87	21,2±2,51	17,7±1,50	-0,75	-16,51
17 Д / Santa Catalina	21,2±2,51	17,2±1,87	22,0±2,17	1,40	3,77
К 6501 / Миф	19,6±1,04	26,4±1,05	28,9±1,54	1,74	9,47
Миф / К 6501	26,4±1,05	19,6±1,04	29,0±1,61	1,76	9,85
Santa Catalina / Циан	17,7±0,75	23,5±1,46	25,4±1,21	1,60	8,09
Циан / Santa Catalina	23,5±1,46	17,7±0,75	24,7±1,11	1,37	5,11
К 6080 / К 4382	19,3±0,56	25,9±1,86	27,1±1,18	1,36	4,63
К 4382 / К 6080	25,9±1,86	19,3±0,56	26,5±1,29	1,18	2,32

За кількістю насінин у коробочці основним типом було проміжне успадкування – 12 гібридів з 18 вивчених, або 66,6 %. Коефіцієнт ступеня

домінантності при цьому складав -0,24…0,50. У одного гібрида F_1 (5,6 %) проявилося позитивне домінування (hp = 0,57); у двох (11,1 %) гібридних комбінацій спостерігалося позитивне наддомінування (hp = 1,10…1,14) і у трьох (16,7 %) – негативне домінування ознаки (hp = -0,94…-1,00). Ефект гетерозису відзначено лише у двох гібридних комбінацій – Авангард / К 3172 та К 1176 / К 4382 зі ступенем гетерозису 1,12 % (рис. 3, табл. 3).

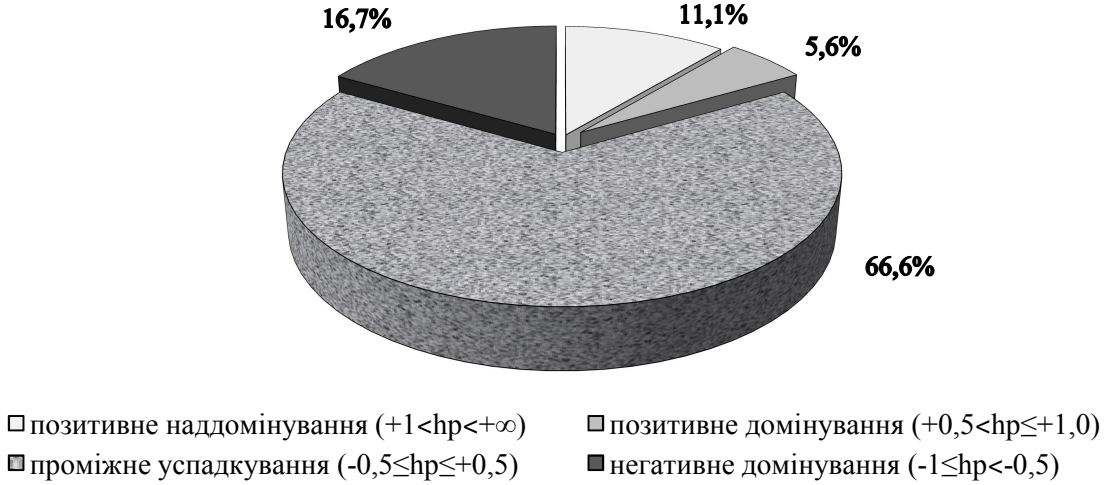

Рис. 3 *– Розподіл гібридів F_1 льону олійного за типами успадкування кількості насінин у коробочці.*

Таблиця 3 *– Успадкування кількості насінин у коробочці (шт.) у гібридів F_1*

Комбінація схрещування	P_1	P_2	F_1	hp	Ступінь гетерозису, %
Redwing / К 1542	7,4±0,39	8,8±0,20	7,9±0,15	0,10	-13,64
К 1542 / Redwing	8,8±0,20	7,4±0,39	7,6±0,12	-0,20	-10,23
Redwing / Redwood 65	7,4±0,37	8,8±0,20	7,4±0,11	-1,00	-15,91
Redwood 65 / Redwing	8,8±0,20	7,4±0,37	7,4±0,12	-1,00	-15,91
Redwing / Кіровоградський 2	7,4±0,39	8,0±0,30	7,6±0,13	0,33	-5,00
Кіровоградський 2 / Redwing	8,0±0,30	7,4±0,39	7,7±0,11	0,50	-3,75
К 1614 / 1706 У	9,1±0,17	7,4±0,15	7,5±0,23	-0,94	-17,58
1706 У / К 1614	7,4±0,15	9,1±0,17	8,1±0,28	-0,24	-10,99
Santa Catalina / 17 Д	9,3±0,30	6,5±0,34	8,1±0,18	0,14	-12,90
17 Д / Santa Catalina	6,5±0,34	9,3±0,30	8,7±0,21	0,57	-6,45
К 3172 / Авангард	7,5±0,20	8,9±0,19	8,4±0,19	0,29	-5,62
Авангард / К 3172	8,9±0,19	7,5±0,20	9,0±0,21	1,14	1,12
К 7108 / К 1176	7,6±0,22	9,0±0,25	8,5±0,19	0,29	-5,56
К 1176 / К 7108	9,0±0,25	7,6±0,22	8,3±0,22	0,00	-7,78
К 4382 / К 1176	8,9±0,23	6,8±0,26	8,3±0,15	0,43	-6,74
К 1176 / К 4382	6,8±0,26	8,9±0,23	9,0±0,17	1,10	1,12
К 1353 / К 6080	9,1±0,22	7,5±0,20	8,3±0,14	0,00	-8,79
К 6080 / К 1353	7,5±0,20	9,1±0,22	8,4±0,15	0,13	-7,69

Переважаючим типом успадкування маси 1000 насінин було проміжне успадкування, яке спостерігалося у 50 % гібридів першого покоління (hp = -0,41 … 0,50). Наддомінування за типом крупнонасінного батьківського компонента відмічено у трьох гібридних комбінацій (16,7 %), hp складав 1,24…1,89; позитивне домінування відзначено у шести гібридів (33,3 %) зі значенням hp = 0,56 … 1,00. Негативного домінування й наддомінування за цією ознакою не виявлено. Гетерозис проявився у трьох гібридів першого покоління: Redwing / Redwood 65 (12,12 %) й зворотній Redwood 65 / Redwing (6,06 %) та в комбінації К 6080 / К 1353 (4,21 %) (рис. 4, табл. 4).

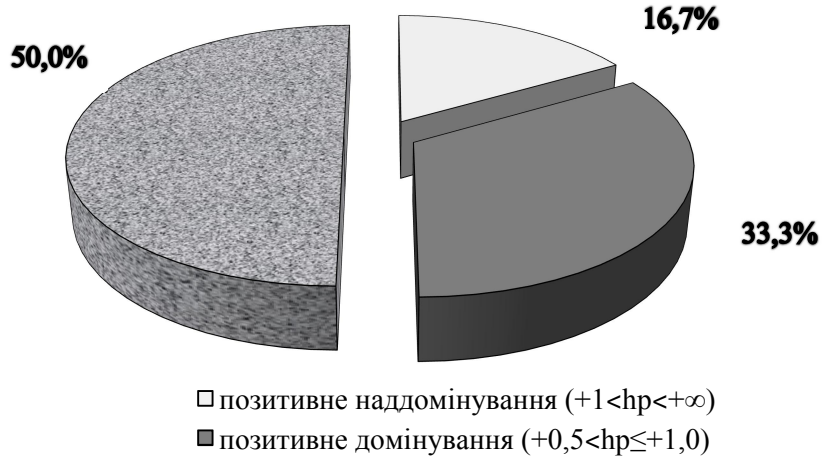

Рис. 4 *– Розподіл гібридів F_1 льону олійного за типами успадкування маси 1000 насінин.*

Таблиця 4 – *Успадкування маси 1000 насінин (г) у гібридів F_1*

Комбінація схрещування	P_1	P_2	F_1	hp	Ступінь гетерозису, %
Redwing / К 1542	4,8±0,20	7,5±0,10	6,4±0,16	0,19	-14,66
К 1542 / Redwing	7,5±0,10	4,8±0,20	6,9±0,14	0,56	-8,00
Redwing / Redwood 65	4,8±0,26	6,6±0,15	7,4±0,17	1,89	12,12
Redwood 65 / Redwing	6,6±0,15	4,8±0,26	7,0±0,15	1,44	6,06
Redwing / Кіровоградський 2	4,8±0,20	7,5±0,15	6,6±0,16	0,33	-12,00
Кіровоградський 2 / Redwing	7,5±0,15	4,8±0,20	6,5±0,17	0,26	-13,33
К 1614 / 1706 У	5,2±0,16	7,4±0,15	7,3±0,13	0,91	-1,35
1706 У / К 1614	6,7±0,15	5,2±0,16	7,1±0,14	0,73	-4,05
Santa Catalina / 17 Д	6,9±0,13	7,8±0,15	7,4±0,16	0,11	-5,13
17 Д / Santa Catalina	7,8±0,15	6,9±0,13	7,4±0,17	0,11	-5,13
К 3172 / Авангард	6,1±0,14	7,8±0,15	6,6±0,13	-0,41	-15,38
Авангард / К 3172	7,8±0,15	6,1±0,14	7,8±0,44	1,00	0,00
К 7108 / К 1176	6,6±0,15	9,4±0,16	8,7±0,17	0,50	-7,45
К 1176 / К 7108	9,4±0,16	6,6±0,15	9,1±0,19	0,79	0,00
К 4382 / К 1176	7,5±0,16	9,4±0,20	8,2±0,15	-0,26	-12,77
К 1176 / К 4382	9,4±0,20	7,5±0,16	8,4±0,21	-0,05	-10,64
К 1353 / К 6080	6,2±0,14	9,5±0,15	8,7±0,17	0,51	-8,42
К 6080 / К 1353	9,5±0,15	6,2±0,14	9,9±0,15	1,24	4,21

Висновки

1. Визначено переважаюче позитивне наддомінування в успадкуванні гібридами F_1 таких ознак, як «маса насіння з рослини» і «кількість коробочок на рослині». Для ознак кількості насінин у коробочці і маси 1000 насінин переважаючим було проміжне успадкування.

2. За ознаками насіннєвої продуктивності відзначено ефект гетерозису, який складав за масою насіння з рослини – 3,19-49,50 %, кількістю коробочок на рослині – 2,32-38,70 %, кількістю насінин у коробочці – 1,12 %, масою 1000 насінин – 4,21-12,12 %.

3. Визначено високогетерозисні гібридні комбінації за масою насіння з рослини, які є перспективними для селекційного використання з метою підвищення насіннєвої продуктивності льону олійного: К 1542 / Redwood 65 – 21,74 %, Redwing / К 1542 – 37,39 %, К 1542 / Redwing – 40,87 %, Кіровоградський 2 / Redwing – 26,52 %, К 7679 / 14201 Д – 39,60 %, 14201 Д / К 7679 – 49,50 %, 17 Д / Santa Catalina – 49,18 %.

4. Ступінь домінантності у ознак насіннєвої продуктивності залежав від умов року, комбінації схрещування та її напряму. Для високої ефективності добору слід враховувати характер успадкування в кожному конкретному випадку.

1. Ганганов В. М. Особливості успадкування кількісних ознак льону-довгунця: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. «Селекція і насінництво» / В. М. Ганганов. – К., 1999. – 19 с.

2. Rao S. K. Heterosis and inbreeding depression in linseed / S. K. Rao, S. P. Singh // Indian J. Agr. Sci. – 1983. – V. 53. – № 6. – P. 409-417.

3. Крюкова В. В. Создание исходного материала для селекции льна масличного методом межсортовой гибридизации / В. В. Крюкова // Бюл. науч.-техн. инф. по маслич. культурам. – 1973. – Вып. III. – С. 3-7.

4. Грига А. О. Наследование ряда количественных признаков льна культурного и их селекционное использование: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук / А. О. Грига; Украинский НИИ земледелия. – К., 1987. – 23 с.

5. Thakur H. L. Combining ability in linseed / H. L. Thakur, N. D. Rana // Indian J. Agr. Sci. – 1987. – Vol. 57. – № 5. – P. 303-308.

6. Павлова Л. Н. Наследование признаков семенной продуктивности льна культурного и их селекционное использование: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05 «Селекция растений» / Л. Н. Павлова. – М., 1994. – 21 с.

7. Галкин Ф. М. О гетерозисе у межсортовых гибридов льна масличного / Ф. М. Галкин // Бюл. науч.-техн. инф. ВНИИМК, Краснодар. – 1973. – Вып. II. – С. 7-10.

8. Patil V. D. Heterosis in relation to general and specific combining ability effects in linseed / V. D. Patil, P. R. Chopde // Indian J. Genet. and Plant Breed. – 1983. – Vol. 43. – № 2. – P. 226-228.

9. Брюбейкер Дж. Л. Сельскохозяйственная генетика / Брюбейкер Дж. Л. – М.: Колос, 1966. – 223 с.

10. Зенищева Л. С. Наследуемость количественных признаков, определяющих устойчивость растений к полеганию / Зенищева Л. С. // С.-х. биология, 1968. – С. 3-5.

ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЯХ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ

Товстановская Т. Г.

Приведены результаты исследований по изучению характера наследования элементов семенной продуктивности льна масличного у гибридов первого поколения. Установлено, что в наследовании массы семян с растения и количества коробочек на растении преобладало положительное сверхдоминирование признака. Для признаков «количество семян в коробочке» и «масса 1000 семян» преобладающим было промежуточное наследование. Определены высокогетерозисные гибридные комбинации по массе семян с растения, которые являются перспективными для селекционного использования.

FEATURES OF INHERITANCE OF THE MAIN ELEMENTS OF SEED PRODUCTION OF OILSEED FLAX IN HYBRID COMBINATIONS OF THE FIRST GENERATION AND THEIR USE IN BREEDING.

Tovstanovska T. G.

Results of researches on study of the inheritance elements of seed production of oilseed flax in the first generation hybrids. It was found that the inheritance of seed weight per plant and the number of bolls per plant prevailed superdominance positive sign. For signs of «the number of seeds in a box» and «weight of 1000 seeds» was the predominant intermediate inheritance. Defined hybrid combination with high heterosis by weight of seeds per plant, which are promising for breeding use.