

УДК 633.854.78:631.523

ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННО- БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ НИМИ

В.В. Волгин,

доктор сельскохозяйственных наук

А.Д. Обыдало,

младший научный сотрудник

Б.Н. Бочкарев,

младший научный сотрудник

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 259-44-23

E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Для цитирования: Волгин В.В., Обыдало А.Д., Бочкарев Б.Н. Характеристика хозяйственно-биологических признаков гибридов подсолнечника различного происхождения и корреляции между ними // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 3 (163). – С. 16–23.

Ключевые слова: подсолнечник, сорт, гибрид, признак, коэффициент корреляции.

Целью данной работы является определение взаимосвязи длительности периода всходы–цветение, биометрических показателей и элементов продуктивности у современных гибридов подсолнечника. опыты проводили в 2010–2012 гг. на полях центральной экспериментальной базы ВНИИМК, г. Краснодар. Объектом исследования служили современные коммерческие гибриды подсолнечника различного происхождения (17 отечественных и 29 иностранных). В течение вегетации проводили фенологические наблюдения (период всходы–цветение) и биометрические измерения. Следует отметить, что из двух сравниваемых групп гибридов (отечественного и иностранного происхождения) наиболее урожайные отличались большим диаметром корзинки – 20 см, количеством семян на растении – 900–1400 шт. и урожаем семян – 50–60 г в среднем. У гибридов подсолнечника российской селекции определено наличие положительной корреляционной связи между наклоном и степенью наклона корзинки, толщиной и диаметром корзинки, тол-

щиной корзинки и массой 1000 семян, массой семян с корзинки и массой 1000 семян, количеством семян в корзинке и массой 1000 семян; отрицательной связи между наклоном корзинки и урожайностью, степенью наклона корзинки и урожайностью, толщиной корзинки и ее наклоном, диаметром и наклоном корзинки, диаметром и степенью наклона корзинки, между высотой растений и лужистостью семян. У гибридов подсолнечника иностранной селекции установлено наличие положительной корреляционной связи между: продолжительностью периода всходы–цветение и урожайностью, количеством семян в корзинке и урожайностью, массой семян с корзинки и урожайностью, толщиной и диаметром корзинки, толщиной корзинки и массой 1000 семян, наклоном и степенью наклона корзинки, массой семян с корзинки и массой 1000 семян, толщиной корзинки и массой семян с корзинки, массой семян с корзинки и их лужистостью, количеством семян в корзинке и их массой, массой 1000 семян и их лужистостью; отрицательной связи между: продолжительностью периода всходы–цветение и толщиной корзинки, осыпаемостью семян и их урожайностью, высотой растений и толщиной корзинки, высотой растений и лужистостью семян, толщиной и наклоном корзинки, толщиной и степенью наклона корзинки, диаметром корзинки и ее наклоном, диаметром и степенью наклона корзинки, диаметром корзинки и массой семян с корзинки, массой семян с корзинки и осыпаемостью.

UDC 633.854.78:631.523

Characteristic of commercial-biological traits of sunflower hybrids of the different origin and correlations between them.

Volgin V.V., doctor of agriculture

Obydalo A.D., junior researcher

Bochkaryov B.N., junior researcher

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 259-44-23

E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Key words: sunflower, variety, hybrid, trait, correlation coefficient.

The purpose of the work is to determine interrelations between duration of a period emergence – flowering, biometric criteria and elements of productivity in the modern sunflower hybrids. Trials were conducted on fields of VNIIMK, Krasnodar region, in 2010–2012. An object of the research was the modern commercial sunflower hybrids of a different origin (17 domestic and 29 foreign). Phenological observations (a period emergence – flowering) and biometric

measurements were conducted within a vegetative period. The results showed that samples with the highest yields (of two compared groups) differed with a higher diameter of sunflower heads – up to 20 cm, bigger quantity of seeds per plant – up to 900–1400 seeds and seeds yield – 50–60 g in average. For sunflower hybrids of the Russian breeding there was determined a positive correlation between: head inclination and a degree of head inclination, thickness and diameter of a head, head thickness and 1000 seeds weight, seeds weight per a head and 1000 seeds weight, quantity of seeds in a head and 1000 seeds weight, and a negative correlation between: a head inclination and yield, a degree of a head inclination and yield, thickness of a head and a head inclination, diameter of a head and head inclination, diameter of a head and a degree of a head inclination, plants height and seeds huskiness. For sunflower hybrids of the foreign breeding there was determined a positive correlation between: duration of a period emergence – flowering and yield, seeds quantity per a head and yield, seeds weight per a head and yield, thickness and diameter of a head, thickness of a head and 1000 seeds weight, head inclination and a degree of head inclination, weight of seeds per a head and 1000 seeds weight, head thickness and seeds weight per a head, seeds weight per a head and its huskiness, quantity of seeds per a head and its weight, 1000 seeds weight and its huskiness, and a negative correlation between: duration of a period emergence – flowering and a head thickness, seeds shattering losses and seeds yield, plant height and a head thickness, plant height and seeds huskiness, thickness and inclination of a head, thickness and a degree of inclination of a head, diameter and inclination of a head, diameter and a degree of inclination of a head, diameter of a head and seed weight per a head, seeds weight per a head and seeds shattering losses.

Введение. Подсолнечник относится к многочисленным сельскохозяйственным культурам, селекция которых ведется по комплексу взаимосвязанных признаков.

В процессе изучения влияния длительности вегетационного периода и биометрических признаков друг на друга и, главным образом, на элементы продуктивности семян у сортов и гибридов подсолнечника многими исследователями был выявлен ряд закономерностей.

Так, была установлена положительная корреляционная связь между продолжительностью периода всходы–цветение и числом листьев на растении ($r = 0,66$) [1]. Длительность вегетационного периода положительно коррелирует с числом цветков на корзинке ($r = 0,624$) [2], урожайностью семян [3; 4], а продолжительность периода цветения–созревание семян с массой 1000 семян ($r = 0,461$) [5], процентным содержанием ядра в семянке [2] и масличностью семян ($r = 0,413$) [5].

С высотой растений гибридов подсолнечника положительно связаны такие признаки, как диаметр корзинки ($r = 0,699$) [2], ($r = 0,344$) [7], завязываемость семян ($r = 0,402$) [2], количество семян в корзинке ($r = 0,472$) [2], ($r = 0,544$) [6], урожай семян ($r = 0,614$) [5] и урожайность семян ($r = 0,403$) [5; 8; 9; 10; 11], ($r = 0,572$) [8;12; 13; 14; 15].

Также положительные корреляции обнаружены между диаметром корзинки и количеством семян ($r = 0,661$) [6], ($r = 0,575$) [2], диаметром корзинки и урожайностью семян ($r = 0,791$) [2], диаметром корзинки и массой 1000 семян ($r = 0,456$) [2], диаметром корзинки и масличностью семян ($r = 0,403$) [2].

Установлена достоверная положительная связь между завязываемостью семян и их числом ($r = 0,500$) [2], а также между числом цветков и листьев ($r = 0,660$) [1], между массой 1000 семян и их урожаем ($r = 0,680$) [16], ($r = 0,382$) [2], [17]), между урожаем и урожайностью семян ($r = 0,520$) [18], между урожайностью и масличностью семян ($r = 0,371$) [2], ($r = 0,8–0,9$) [19; 20], урожайностью и количеством семян в корзинке [21; 22].

Пустовойт и Дьяков [23] установили, что отрицательная корреляция между

признаками числа и крупности семян обусловлена генетически.

Рядом авторов обнаружено наличие отрицательной корреляции между некоторыми признаками у гибридов подсолнечника, например: между числом дней до созревания, завязываемостью семян и содержанием масла в них [2], высотой растений и содержанием семени в семянке ($r = -0,771$) [7], диаметром корзинки и масличностью семян, ($r = -0,613$) [5], массой 1000 семян и масличностью [5], лужистостью и выполненностью семян [6], урожайностью семян и процентным содержанием ядра в семянке ($r = -0,446$) [5], урожайностью семян и их масличностью ($r = -0,696$) [5].

Таким образом, в процессе изучения корреляционных связей ряда селекционно-ценных признаков у сортов и гибридов подсолнечника были получены многочисленные данные по этой теме. Однако в последние годы создано и выращивается в производстве большое количество новых гибридов отечественного и иностранного происхождения, отличающихся повышенной продуктивностью семян и рядом биометрических признаков. В связи с этим существует необходимость определения взаимосвязи длительности периода всходы–цветение, биометрических показателей и элементов продуктивности у современных гибридов подсолнечника.

Материалы и методы. Опыты проводили в 2010–2012 гг. на полях центральной экспериментальной базы (ЦЭБ) ВНИИМК, г. Краснодар.

Современные коммерческие гибриды подсолнечника различного происхождения (17 отечественных гибридов: 4 – селекции ЦЭБ ВНИИМК, 5 – Донской опытной станции ВНИИМК, 4 – Армавирской ОС ВНИИМК, 4 – фирмы «Агроплазма», и 29 иностранных, в т.ч.:

11 – сербского происхождения (Нови-Сад), 10 – фирмы «Сингента», 5 – фирмы «Лимагрэн», 2 – фирмы «Пионер» и 1 – фирмы «Майсадур») выращивались на 4-рядковых делянках в 3-кратной повторности, общая площадь делянки 24,5 м², учетная – 12,2 м². Густота стояния растений составляла 55–60 тыс. шт./га.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения (период всходы–цветение) и биометрические измерения по методике в изложении Лукомца и др. [24]. Объем выборки составил 25 учетных растений.

Масличность определяли методом ядерного-магнитного резонанса (ЯМР).

Коэффициенты корреляции между изучаемыми признаками вычисляли по методике в изложении Доспехова [25].

Результаты и обсуждение. В процессе трехлетних исследований было установлено, что у изучаемых гибридов наиболее длительным периодом всходы–цветение отличаются гибриды сербского происхождения и фирмы «Пионер». У всех выше отмеченных гибридов этот показатель составил в среднем за три года исследований 57 суток. Самой короткой средней продолжительностью периода всходы–цветение обладали гибриды селекции ЦЭБ ВНИИМК – 51 сутки. Следует отметить, что лучшие по ряду хозяйственно ценных признаков гибриды селекции фирмы «Сингента» имели довольно длительный период всходы–цветение – 56 суток, что на пять суток длительнее, чем у гибридов селекции ЦЭБ ВНИИМК.

По высоте растений отклонения между средними показателями гибридов различного происхождения находились в пределах ошибки опыта. Однако можно отметить, что самыми высокими были гибриды из Сербии (182 см), а низкими – селекции ЦЭБ ВНИИМК (173 см), и между ними различия были достоверны – 9,0 см

в среднем. Самыми низкими показателями наклона и степени наклона корзинки отличались гибриды АОС ВНИИМК и «Агроплазмы» (19,7 и 19,8 см, а также 11,3 и 11,5 % соответственно).

Наиболее крупными по диаметру корзинки были гибриды фирм «Сингента» и «Майсадур», незначительно им уступали гибриды фирмы «Пионер» и селекции ЦЭБ ВНИИМК (19,9 см; 19,8; 19,5 и 19,4 см соответственно). Наибольшая толщина корзинки наблюдалась у гибридов фирмы «Майсадур» – 3,3 см, наименьшая – у гибридов фирмы «Лимагрэн» – 2,6 см и ДОС ВНИИМК – 2,7 см.

По наименьшей осыпаемости семян лучших в 2012 и за три года были гибриды из Сербии, фирм «Сингента», «Лимагрэн», «Майсадур» и «Пионер» (осыпаемость варьировала в 2012 г. от 0,6 до 1,6 %). Особо следует отметить, что в 2012 г. у изучаемых гибридов всех селекционных учреждений осыпаемость была низкой. Это связано, по-видимому, с почти полным отсутствием осадков в августе и слабым развитием болезней на подсолнечнике.

Что касается лужистости семян, то этот признак был более стабильным и мало зависел от погодных условий, однако следует отметить, что низкими показателями этого признака отличились семена гибридов фирм «Сингента», «Пионер», «Майсадур» и АОС ВНИИМК (22–24 % в среднем за три года).

Среди отечественных гибридов наибольшим количеством семян на растении обладали гибриды «Агроплазмы» (914 шт.), массой семян с растения – образцы ЦЭБ ВНИИМК (49,0 г), среди иностранных гибридов выделились образцы фирмы «Сингента» – 1096 шт./раст. и 54,6 г/раст. соответственно.

Однако по массе 1000 семян лучшими оказались гибриды селекции ЦЭБ

ВНИИМК и «Лимагрэн», у которых в среднем за три года эти показатели составили 56,3 и 54,2 г соответственно.

По урожайности семян лучшими среди отечественных гибридов были образцы селекции «Агроплазмы», ДОС ВНИИМК и ЦЭБ ВНИИМК, среди гибридов иностранного происхождения – фирм «Сингента» и «Пионер».

По масличности семян лучшими за три года исследований оказались гибриды фирмы «Пионер» (47,2 %), ЦЭБ ВНИИМК (45,7 %) и «Агроплазмы» (45,8 %).

Следует отметить, что из двух сравниваемых групп гибридов (отечественного и иностранного происхождения) наиболее урожайные отличались большим диаметром корзинки – 20 см и более высоким количеством семян на растение – 900–1400 шт., и урожаем семян – 50–60 г в среднем.

Наряду с изучением тех или иных показателей признаков, нами был проведен корреляционный анализ для установления наличия или отсутствия взаимосвязи между ними. Было установлено, что у российских гибридов (табл. 1) за три года исследований наблюдалась достоверная положительная корреляционная связь между наклоном и степенью наклона корзинки ($r = 0,74$), толщиной и диаметром корзинки ($r = 0,67$), толщиной корзинки и массой 1000 семян ($r = 0,52$), массой семян с корзинки и массой 1000 семян ($r = 0,59$), количеством и массой семян с корзинки ($r = 0,63$). Отрицательная корреляционная связь обнаружена между наклоном корзинки и урожайностью ($r = -0,65$), степенью наклона корзинки и урожайностью ($r = -0,66$), толщиной корзинки и ее наклоном ($r = -0,57$), диаметром и наклоном корзинки ($r = -0,66$), диаметром и степенью наклона корзинки ($r = -0,65$), между высотой растений и лужистостью семян ($r = -0,48$).

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между изучаемыми признаками российских гибридов подсолнечника

ЦЭБ ВНИИМК, 2010–2012 гг.

Наименование признака n=17	Период всходы – цветение	Урожайность	Высота растений	Наклон корзинки	Степень наклона корзинки	Диаметр корзинки	Толщина корзинки	Осыпаемость	Кол-во семян с корзинки	Масса семян с корзинки	Масса 1000 семян	Лужистость семян
Период всходы – цветение, сут.	1											
Урожайность, т/га	0,40	1										
Высота растений, см	0,25	0,14	1									
Наклон корзинки	0,00	-0,65*	0,06	1								
Степень наклона корзинки, %	-0,05	-0,66*	-0,20	0,74*	1							
Диаметр корзинки, см	-0,32	0,46	-0,01	-0,63*	-0,65*	1						
Толщина корзинки, см	-0,37	0,29	-0,46	-0,57*	-0,46	0,67*	1					
Осыпаемость, %	-0,25	0,25	-0,05	-0,05	-0,04	-0,01	0,05	1				
Кол-во семян в корзинке, шт.	0,27	0,27	-0,13	-0,12	-0,09	0,03	0,15	-0,15	1			
Масса семян на корзинку, г	0,15	0,16	-0,20	-0,16	-0,12	0,29	0,41	-0,35	0,63	1		
Масса 1000 семян, г	-0,06	0,11	-0,20	-0,30	-0,26	0,47	0,52*	-0,32	0,03	0,59*	1	
Лужистость семян, %	-0,09	0,06	-0,48*	-0,28	-0,13	0,24	0,36	-0,15	0,13	0,37	0,45	1

* – достоверные значения r на 5 %-ном уровне значимости

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между изучаемыми признаками гибридов подсолнечника иностранной селекции

ЦЭБ ВНИИМК, 2010–2012 гг.

Наименование признака n=29	Период всходы – цветение	Урожайность	Высота растений	Наклон корзинки	Степень наклона корзинки	Диаметр корзинки	Толщина корзинки	Осыпаемость	Кол-во семян с корзинки	Масса семян с корзинки	Масса 1000 семян	Лужистость семян
Период всходы – цветение, сут.	1											
Урожайность, т/га	0,36*	1										
Высота растений, см	0,22	0,08	1									
Наклон корзинки	0,01	-0,08	0,09	1								
Степень наклона корзинки, %	-0,08	-0,12	-0,16	0,68*	1							
Диаметр корзинки, см	-0,36	0,33	-0,02	-0,63*	-0,66*	1						
Толщина корзинки, см	-0,44*	0,06	-0,40*	-0,50*	-0,39*	0,44*	1					
Осыпаемость, %	-0,20	-0,39*	-0,04	-0,08	-0,06	0,26	0,11	1				
Кол-во семян на корзинку, шт.	0,25	0,56*	-0,16	-0,19	-0,19	-0,14	0,20	-0,20	1			
Масса семян на корзинку, г	0,12	0,42*	-0,26	-0,25	-0,25	-0,49*	0,37*	-0,38*	0,51*	1		
Масса 1000 семян, г	-0,10	-0,06	-0,16	-0,20	-0,20	-0,23	0,48*	-0,12	0,16	0,47*	1	
Лужистость семян, %	-0,12	-0,27	-0,51*	-0,10	-0,10	0,22	0,33	-0,20	0,22	0,44*	0,32	1

Критическое значение r на 5 %-ном уровне значимости 0,36; * – достоверные значения r на 5 %-ном уровне значимости

Иностранные гибриды (табл. 2) обладают достоверной положительной корреляционной связью между длительностью периода всходы–цветение и урожайностью ($r = 0,36$), количеством семян в корзинке и урожайностью ($r = 0,56$), массой семян с корзинки и урожайностью ($r = 0,42$), толщиной и диаметром корзинки ($r = 0,44$), массой семян с корзинки и массой 1000 семян ($r = 0,47$), массой семян с корзинки и толщиной корзинки ($r = 0,37$), массой семян с корзинки и их лужистостью ($r = 0,44$), массой семян с корзинки и их количеством ($r = 0,51$), массой 1000 семян и их лужистостью ($r = 0,44$), наклоном и степенью наклона корзинки ($r = 0,68$), массой 1000 семян и толщиной корзинки ($r = 0,48$). Достоверная отрицательная корреляционная связь обнаружена между длительностью периода всходы–цветение и толщиной корзинки ($r = -0,44$), между осыпаемостью семян и их урожайностью ($r = -0,39$), между высотой растений и толщиной корзинки ($r = -0,40$), между высотой растений и лужистостью семян ($r = -0,51$), между наклоном и диаметром корзинки ($r = -0,63$), между степенью наклона и диаметром корзинки ($r = -0,66$), между степенью наклона и толщиной корзинки ($r = -0,39$), между диаметром корзинки и массой семян с корзинки ($r = -0,49$), между осыпаемостью и массой семян с корзинки ($r = -0,38$).

В целом у двух изученных групп гибридов подсолнечника можно отметить одновременное наличие положительной корреляционной связи между наклоном и степенью наклона корзинки, диаметром и толщиной корзинки, толщиной корзинки и массой 1000 семян, массой семян с корзинки и массой 1000 семян. Отрицательная корреляционная связь установлена для обеих групп гибридов между диаметром и наклоном корзинки, диаметром и степенью наклона корзинки, толщиной и наклоном корзинки, диаметром и степенью наклона корзинки, толщиной и наклоном корзинки, высотой растений и лужистостью семян.

Наряду с этим, следует отметить различия в сопряженности изучаемых при-

знаков у российских гибридов и образцов иностранного происхождения. Так, если у гибридов российской селекции связь между длительностью периода всходы–цветение и урожайностью, хотя и была положительной ($r = 0,40$), но в среднем за три года находилась в пределах ошибки опыта, то у гибридов иностранного происхождения это взаимодействие было достоверно высоким. Между длительностью периода всходы–цветение и толщиной корзинки у российских гибридов корреляция была отрицательной, но недостоверной, а у гибридов иностранного происхождения наблюдалась существенная отрицательная связь ($r = -0,44$). У отечественных гибридов корреляционная связь между толщиной корзинки и массой семян с корзинки не существенна, а у гибридов иностранной селекции она отрицательная ($r = -0,44$) и достоверная и т.д.

Заключение. Выявлено, что среди отечественных наиболее продуктивными являются гибриды селекции ЦЭБ ВНИИМК, ДОС ВНИИМК и «Агроплазмы», хотя первые характеризуются наименьшей средней продолжительностью периода всходы–цветение (51 сутки). Среди иностранных образцов по продуктивности семян лучшими являются гибриды фирм «Сингента» и «Пионер», однако у них более длительный период всходы–цветение (55–57 суток в среднем).

Наиболее урожайные гибриды отличаются большим диаметром корзинки, количеством семян на растении и их урожаем.

У гибридов подсолнечника российской селекции определено наличие положительной корреляционной связи между: наклоном и степенью наклона корзинки, толщиной и диаметром корзинки, толщиной корзинки и массой 1000 семян, массой семян с корзинки и массой 1000 семян, количеством семян в корзинке и массой 1000 семян; отрицательной связью между: наклоном корзинки и урожайностью, степенью наклона корзинки и урожайностью, толщиной корзинки и ее наклоном, диаметром и наклоном корзинки, диаметром и степенью наклона кор-

зинки, высотой растений и лужистостью семян.

У гибридов подсолнечника иностранной селекции установлено наличие положительной корреляционной связи между продолжительностью периода всходы-цветение и урожайностью, количеством семян в корзинке и урожайностью, массой семян с корзинки и урожайностью, толщиной и диаметром корзинки, толщиной корзинки и массой 1000 семян, наклоном и степенью наклона корзинки, массой семян с корзинки и массой 1000 семян, толщиной корзинки и массой семян с корзинки, массой семян с корзинки и их лужистостью, количеством семян в корзинке и их массой, массой 1000 семян и их лужистостью; отрицательной связи между продолжительностью периода всходы-цветение и толщиной корзинки, между осыпаемостью семян и их урожайностью, между высотой растений и толщиной корзинки, между высотой растений и лужистостью семян, толщиной и наклоном корзинки, между толщиной и степенью наклона корзинки, между диаметром и наклоном корзинки, между диаметром и степенью наклона корзинки, между диаметром корзинки и массой семян с корзинки, между массой семян с корзинки и осыпаемостью.

Список литературы

1. Бурлов В.В. Идиотип гибридов подсолнечника для степных засушливых районов // Масличные культуры. – М., 1985. – № 5. – С. 29–32.
2. Petacov D. Correlation and heritability of some quantitative characters in sunflower diallel crosses // Symposium on breeding of oil and protein crops. – 1994. – Albena, Institute for wheat and sunflower near General Toshevo, Bulgaria. – P. 162–164.
3. Lopes Pereira M., Sedaras V. O., Tropawi N. Physiological traits associated with sunflower yield potential: Future opportunities // Proc. 15-th Intl. Sunflower Assoc. – Paris, 2000. – Т. II. – Е. 82–87.
4. Захарова М.В., Гончаров С.В. Продолжительность вегетационного периода и урожайность гибридов подсолнечника в селекции на скороспелость // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2007. Вып. № 2 (137) – С. 14–17.
5. Ivanov P., Stoyanova Y. Studies on the genotypic variability correlation in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // 9-th Intl. Sunflower Conf. – Tooremolinos – Espana. – 1980. – P. 336–342.
6. Pattak A.R., Kukodia M.U., Kunadia B.A. Variability and correlation Studies in sunflower // Gujarat Agricultural University Research Journal. – 1986. – Vol. 12. – № 1. – P. 68–70.
7. Manivannan, N., Mualdharan V. and Ravinirakumar M. Association between parent and progeny performance and their relevance in heterosis breeding of Sunflower // Proc. of the 13-th Intl. Sunflower Conf. – Fargo, N.D. USA August 29 – September 2, 2004. Intl. Sunflower Assoc., Paris, France. – Vol. 2. – P. 581–584.
8. Putt E.D. Association of seed yield and oil content with other characters in sunflower // Science Agricultural. – 1943. – № 23. – P. 377–382.
9. Kovacik A., Skaloud V. The proportion of the variability component caused by the environment and the correlations of the economically important properties and characters of the sunflower (*Helianthus annuus* L.) // Science Agricultural Bohemos Lov. – 1972. – № 4. – P. 249–261.
10. Stonescu F., Pirvu N., Luora M., Terbea M., Voinescu G. Particularitati ale ameliorarii Floriisoare lui pen tru optimizarea periodadei de vegetatie // Probleme de genetica theoretic asiapiata. Vol. XVII. – 1985. – P. 219–240.
11. Merrien A. Some aspect of sunflower crop physiology // Proc. of the 13-th Intl. Sunflower Conf. – Pisis, Italy, 1992. – 1. – P. 481–498.
12. Kloczowski Z. Correlation of some features in the breeding material of sunflower variety Wielkopski // Proc. 6-th Intern. Sunflower Conf. – Bucharest, Romania. Int. Sunflower Assoc. Paris, 1974. – P. 310–312.
13. Pathak B.S. Yield components in sunflower // Proc. 6-th Intern. Sunflower Conf. – Bucharest, Romania. Int. Sunflower Assoc. Paris, 1974. – P. 271–281.
14. Skoric D. Possible of using heterosis on male sterility for sunflower. Ph.D. Thesis. University of Novi Sad Agriculture Facility, 1975. – P. 1–148. (Lu Serbian).
15. Hladni N., Scoric D., Kraljevic Balalic M., Ivanovic M., Sacac Z. and Iovanovic D. Correlation of yield components and seed yield per plant in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // Proc. 16-th Int. Sunflower Conf. Fargo, ND, USA, August 29 – September – 2. Int. Sunflower Assoc. Paris, France. – 2004. – Vol. 2. – P.491–496.
16. Гундаев А.И. Использование гетерозиса у подсолнечника и получение гибридных семян на основе мужской стерильности // Гетерозис в растениеводстве. – Л., 1968. – С. 358–367.
17. Green V.E. Correlation and path coefficient analyses of the components of yield in sunflower cultivars // Proc. 9-th Intern. Sunflower Conf. – Torremolinos. Spain. Int. Sunflower Assoc., Paris, 1980. – P. 12–21.
18. Зажарский В.Т., Михайлова А.П., Егорова Т.Т. Наследование хозяйственно-ценных признаков у подсолнечника при внутривидовой гибридизации // Гибридизация и мутагенез в селекции растений. – Воронеж, 1988. – С. 103–121.
19. Дьяков А.Б. Анализ причин варьирования масличности семян подсолнечника в связи с селекцией // Вопросы физиологии масличных растений в связи с задачей селекции и агротехники: сб. науч. раб. – Краснодар, 1975. – С. 13–21.

20. Дьяков А.Б. Физиологическое обоснование направлений селекции // Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. – М.: Наука, 1978. – С. 164–170.

21. Chervet D., Vear F. Etude des relations entre la precocite du tournesol et son rendement, sateneur en huile son development et samophologie // *Agro-nomic.* – 1990. – № 10. – P. 21–27.

22. Alvares D., Luduena P., Frutos E. Correlation and causation among sunflowers traits // *Proc. 13-th Int. Sunflower Conf. Pisa, Italia, 1992.* – P. 957–962.

23. Пустовойт В.С., Дьяков А.Б. Урожайность подсолнечника и пути ее повышения в процессе селекции // *Селекция и семеноводство.* – М., 1971. – № 1. – С. 25–30.

24. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Баранов В.Ф., Пивень В.Т., Уго Торро Корреа, Шуляк И.И. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами. – Краснодар, 2010. – 327 с.

25. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Burlov V.V. Idiotip gibridov podsolnechnika dlya stepnykh zasushlivykh rayonov // *Maslichnye kul'tury.* – 1985. – № 5. – 29–32.

2. Petacov D. Correlation and heritability of some quantitative characters in sunflower diallel crosses // *Symposium on breeding of oil and protein crops.* – Albena, Bulgaria, 1994. – P. 162–164.

3. Lopez Pereira M., Sadras V.T.O., Trapani N. Physiological traits associated with sunflower yield potential: Future opportunities // *Proc. of 15th Intern. Sunfl. Conf., 2000.* – Vol. II. – P. 82–87.

4. Zakharova M.V., Goncharov S.V. Prodolzhitel'nost' vegetatsionnogo perioda i urozhaynost' gibridov podsolnechnika v seleksii na skorospelost' // *Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK.* – 2007. – Вып. № 2 (137). – С. 14–17.

5. Ivanov P., Stoyanova Y. Studies on the genotypic variability correlation in sunflower (*Helianthus annuus L.*) // *Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf.* – Torremolinos, Spain. – 1980. – Vol. 2. – P. 336–342.

6. Pattak A.R., Kukodia M.U., Kunadia B.A. Variability and correlation studies in sunflower // *Gujarat Agricultural University Research Journal.* – 1986. – Vol. 12. – № 1. – P. 68–70.

7. Manivannan, N., Muralidharan V. and Ravinerakumar M. Association between parent and progeny performance and their relevance in heterosis breeding of sunflower // *Proc. of the 16th Intern. Sunfl. Conf., Fargo, N.D., USA, Aug. 29–Sept. 2, 2004.* – Vol. 2. – P. 581–584.

8. Putt E. D. Association of seed yield and oil content with other characters in sunflower // *Science Agricultural.* – 1943. – № 23. – P. 377–382.

9. Kovacic A., Skaloud V. The proportion of the variability component caused by the environment and the correlations of the economically important properties and characters of the sunflower (*Helianthus annuus L.*) // *Science Agricultural Bohemos Lov.* – 1972. – № 4. – P. 249–261.

10. Stoenescu F., Parvu N., Juoras M., Terbea M., Voinescu G. Particularitati ale ameliorarii florii-soarelei pentru optimizarea periodadei de vegetatie // *Probleme de genetica, theoretica si aplicata.* – 1985. – Vol. XVII. – P. 219–240.

11. Merrien A. Some aspect of sunflower crop physiology // *Proc. of the 13th Intern. Sunfl. Conf.* – Pise, Italy, 1992. – Vol. 1. – P. 481–498.

12. Kloczowski Z. Correlation of some features in the breeding material of sunflower variety Wielkopolski // *Proc. of 6th Intern. Sunfl. Conf.* – Bucharest, Romania, July 22–24, 1974. – Vol. 2. – P. 321–325.

13. Pathak B.S. Yield components in sunflower // *Proc. of 6th Intern. Sunfl. Conf., Bucharest, Romania, 1974.* – P. 271–281.

14. Skoric D. Possible of using heterosis on male sterility for sunflower // *Ph.D. Thesis.* – University of Novi Sad, Agriculture Faculty. – 1975. – P. 1–148. (Lu Serbian).

15. Hladni N., Scoric D., Kraljevic-Balalic M., Ivanovic M., Sakac Z. and Jovanovic D. Correlation of yield components and seed yield per plant in sunflower (*Helianthus annuus L.*) // *Proc. of 16th Int. Sunfl. Conf., Fargo, ND, USA, Aug. 29–Sept. 2, 2004.* – Vol. 2. – P.491–496.

16. Gundaev A.I. Ispol'zovanie geterozisa u podsolnechnika i poluchenie gibridnykh semyan na osnove muzhskoy steril'nosti // *Geterozis v rastnievodstve.* – L., 1968 – S. 358–367.

17. Green V.E. Correlation and path coefficient analyses of the components of yield in sunflower cultivars // *Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf., Torremolinos, Spain, 1980.* – Vol. 2. – P. 12–21.

18. Zazharskiy V.T., Mikhaylova A.P., Egorova T.T. Nasledovanie khozyaystvenno tsennykh priznakov u podsolnechnika pri vnutrividovoy gibridizatsii // *Gibridizatsiya i mutagenizatsiya v seleksii rasteniy.* – Voronezh, 1988. – S. 103–121.

19. D'yakov A. B. Analiz prichin var'irovaniya maslichnosti semyan podsolnechnika v svyazi s selektsiyey // *Voprosy fiziologii maslichnykh rasteniy v svyazi s zadachey s selektsii i agrotekhniki (Sb. nauch. rabot).* – Krasnodar, 1975. – S. 13–21.

20. D'yakov A. B. Fiziologicheskoe obosnovanie napravleniy selektsii // *Genetika kolichestvennykh priznakov sel'skokhozyaystvennykh rasteniy.* – M.: Nauka, 1978. – S. 164–170.

21. Chervet D., Vear F. Etude des relations entre la precocite du tournesol et son rendement, sateneur enhuile son development et samophologie // *Agro-nomic.* – 1990. – № 10. – P. 21–27.

22. Alvarez D., Luduena P., Frutos E. Correlation and causation among sunflowers traits // *Proc. of 13th Int. Sunfl. Conf., Pise, Italy, Sept. 7–11, 1992.* – Vol. 2. – P. 957–962.

23. Pustovoyt V.S., D'yakov A.B. Urozhaynost' podsolnechnika i puti ee povysheniya v protsesse selektsii // *Selektsiya i semenovodstvo.* – 1971. – № 1. – S. 25–30.

24. Lukomets V.M., Tishkov N.M., Baranov V.F., Piven' V.T., Ugo Toro Korrea, Shulyak I.I. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami. – Krasnodar, 2010. – 327 s.

25. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Aгропромиздат, 1985. – 351 с.