УДК 631.165:582.998.2.004.12

Е.С. Лепешко, Л.М. Костылева

Комплексная оценка гибридов подсолнечника Донской селекции

В ходе проведенных исследований были разработаны элементы параметров модельного гибрида и выделены два гибрида подсолнечника (Горстар и ЭД 45/62), сочетающие в себе комплекс хозяйственно-ценных признаков.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, комплексная оценка, модель гибрида.

Введение. Основной масличной культурой в России является подсолнечник – источник растительного масла и кормового белка. В 2016 году, по данным федеральной государственной статистики, посевные площади подсолнечника составили 6,7 млн га, из них по Ростовской области – 693,9 тыс. га [1].

Выведение гибридов подсолнечника, способных реализовать свои потенциальные возможности только в условиях интенсивного земледелия, в настоящее время отходит на второй план [2]. Для сельскохозяйственного производства необходимо вести селекцию на создание адаптивных скороспелых, стабильно урожайных сортов и гибридов, устойчивых к болезням и вредителям, а также на повышение качества маслосемян подсолнечника. В связи с этим, для того, чтобы объективно и точно сравнить новые гибриды, следует, помимо оценки отдельных признаков и установления взаимосвязей между ними, проводить их оценку по комплексу хозяйственно-ценных признаков [3].

Цель исследований: провести сравнительную оценку по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств новых гибридов подсолнечника конкурсного сортоиспытания селекции Донской опытной станции масличных культур им. Л.А. Жданова.

Материал и методика. Исследования выполнены в 2015–2016 гг. на экспериментальных полях селекционного севооборота Донской опытной станции им. Л.А. Жданова по методикам проведения агротехнических опытов с масличными культурами [4]. В качестве объектов были взяты 11 новых перспективных гибридов подсолнечника, находящихся в конкурсном сортоиспытании. Стандарт – гибрид Патриот (селекции ДОС и ООО «Элита Дона»), рекомендованный к возделыванию в Ростовской области с 2012 г [5]. Посев проводили в третьей декаде апреля ручной сеялкой «СР-1». Учетная площадь 6-тирядковой делянки – 60,8 м^2, повторность 4-х кратная. Схема посева – 70 х 35 см. В процессе вегетации растений на делянках проводили фенологические наблюдения, измерения высоты и диаметра корзинок, учеты на поражаемость растений болезнями и вредителями и растением-паразитом заразихой. После созревания все растения на учетной площади делянок убраны раздельно по повторностям, семена очищены и взвешены.

Масличность определяли ЯМР-анализатором «АМВ-1006М» по ГОСТ Р.8. 620-2006, массу 1000 семян – по ГОСТ 12042-80. Математическую обработку полученных экспериментальных данных проводили в Азово-Черноморском инженерном институте согласно методике Б.А. Доспехова (2011) при использовании компьютерных программ Excel, Statistica 8.0 [6]. Комплексную оценку новых гибридов подсолнечника проводили по методу С.П. Мартынова (1987).

Результаты. Продолжительность вегетационного периода – это одно из важных свойств, учитываемых при возделывании подсолнечника. Исследования ученых ВНИИМК, показали, что для условий Краснодарского края оптимальными являются сорта и гибриды с вегетационным периодом 92–95 дней [7]. В южных районах Ростовской области и Северного Кавказа среднеспелые формы подсолнечника с периодом вегетации 100–110 дней превосходят сорта других биологических групп по урожайности семян на 0,3–0,4 т/га [8]. Этим обуславливается большое внимание в селекционной работе и к среднеспелым формам.

Продолжительность вегетационного периода гибридов в среднем за два года варьировала от 92 до 103 дней (рисунок 1).

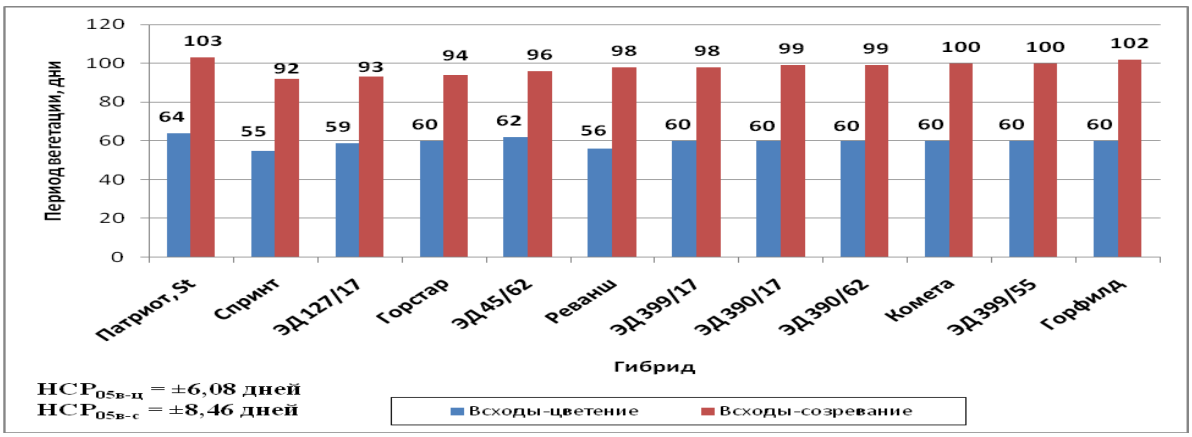


Рисунок 1 – Продолжительность вегетационного периода гибридов подсолнечника, дни (2015–2016 гг.)

Представленные данные показывают, что к группе среднеспелых сортов и гибридов относятся: новые гибриды Комета, ЭД 399/55 и Горфилд, продолжительность вегетационного периода которых, составляет 100 и более дней, хотя цветение наступает у них несколько раньше, чем у стандарта, который также относится к этой группе спелости. Остальные гибриды можно отнести к раннеспелым. Самый короткий период вегетации отмечен у гибридов: Спринт (92 дня), ЭД 127/17 (93 дня) и Горстар (94 дня), достоверно отличающихся от стандарта ($НСР_{05}$ =±8,46 дн.).

Выделенные по продолжительности вегетационного периода гибриды подсолнечника вполне удовлетворяют требованиям возделывания их во всех почвенно-климатических зонах Ростовской области.

Урожайность – важный комплексный показатель, который зависит от многих факторов, в том числе и погодных. На сегодняшний день Россия – лидирующая страна по производству подсолнечника, однако урожайность – по-прежнему остается на низком уровне [9]. В среднем по России урожайность составляет 1,21 т/га.

Погодные условия различались по годам проведенных исследований, что заметно отразилось на урожайности. В 2015 году, неблагоприятном для формирования и созревания семян, урожайность семян подсолнечника была значительно ниже и в среднем составила 2,65 т/га (рисунок 2).

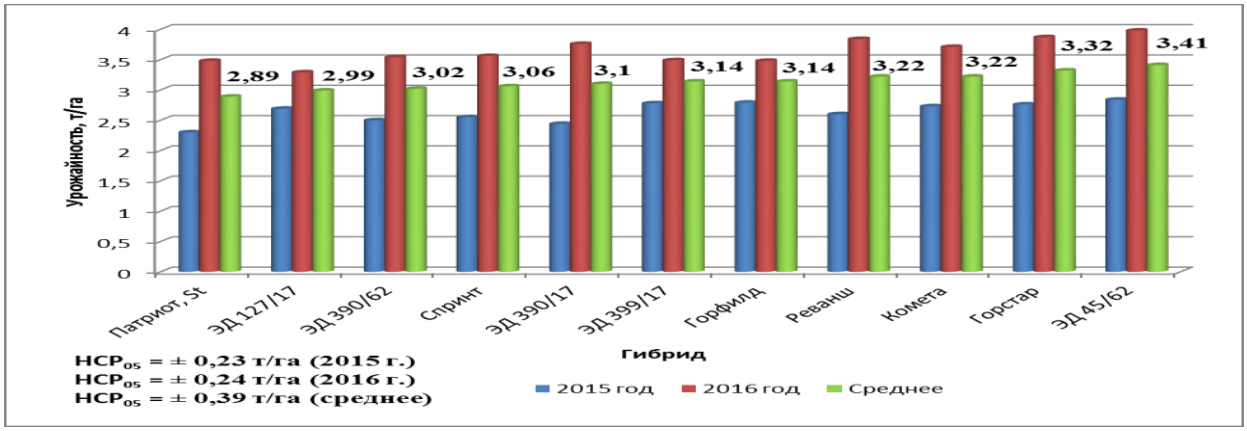


Рисунок 2 – Урожайность семян гибридов подсолнечника, т/га (2015–2016 гг.)

Урожайность стандартного гибрида была 2,33 т/га. Самым продуктивным был отмечен гибрид ЭД 45/62, урожайность которого составила 2,84 т/га, что на 0,51 т/га выше, чем у гибрида Патриот ($НСР_{05}$= ±0,23 т/га). Достоверную прибавку к стандарту также имели гибриды подсолнечника: ЭД 399/55 (0,50 т/га), Горфилд (0,49 т/га), ЭД 399/17 (0,48 т/га),

Горстар (0,46 т/га), Комета (0,43 т/га), ЭД 127/17 (0,39 т/га), Реванш (0,30 т/га) и Спринт (0,25 т/га).

В 2016 году урожайность изученных гибридов находилась в пределах от 3,29 т/га до 3,98 т/га, у стандарта она составила 3,48 т/га. Достоверным лидером по урожайности, так же, как и в 2015 году, был ЭД 45/62 (3,98 т/га).

В среднем за два года урожайность гибридов варьировала от 2,89 до 3,41 т/га. Патриот имел минимальную урожайность. Однако существенную прибавку (0,43 и 0,52 т/га) по сравнению с ним показали только два новых гибрида Горстар и ЭД 45/62 при $НСР_{05}$= =±0,39 т/га).

В наших исследованиях корреляционно-регрессионный анализ показал, что на урожайность оказывала положительное и достоверное влияние (r =0,60±0,25) масса 1000 семян (рисунок 3).

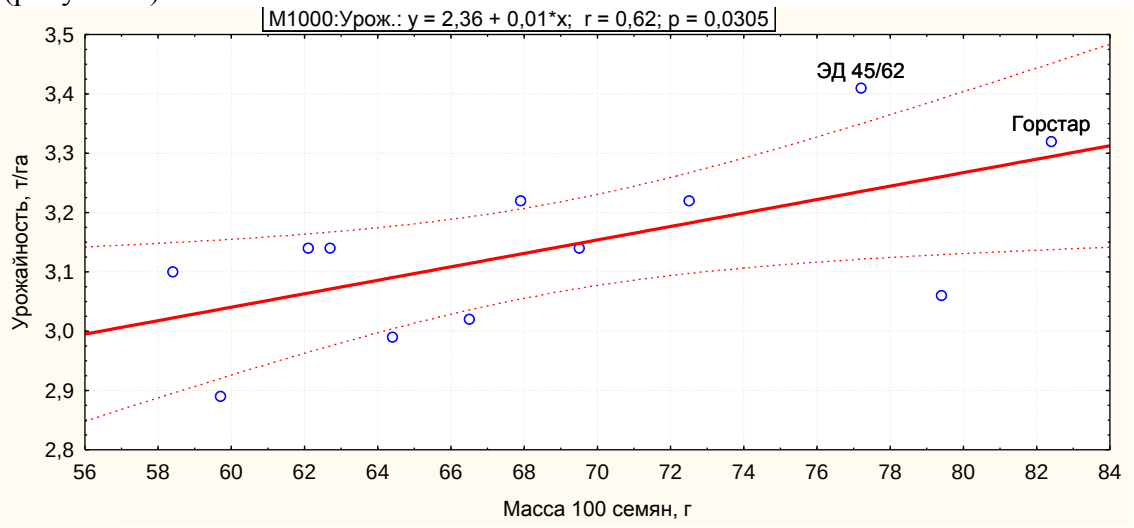


Рисунок 3 – Зависимость урожайности (т/га) гибридов подсолнечника от крупности семян (г), 2015–2016 гг.

Крупносемянные гибриды ЭД 45/62 и Горстар имели самую высокую урожайность 3,41 т/га и 3,32 т/га, соответственно.

Между урожайностью и продолжительностью вегетационного периода существенной связи не выявлено (r =-0,45±0,28), однако при анализе урожайных данных выделены два гибрида, ЭД 45/62 и Горстар, сочетающие в себе высокую продуктивность и более короткий вегетационный период (рисунок 4).

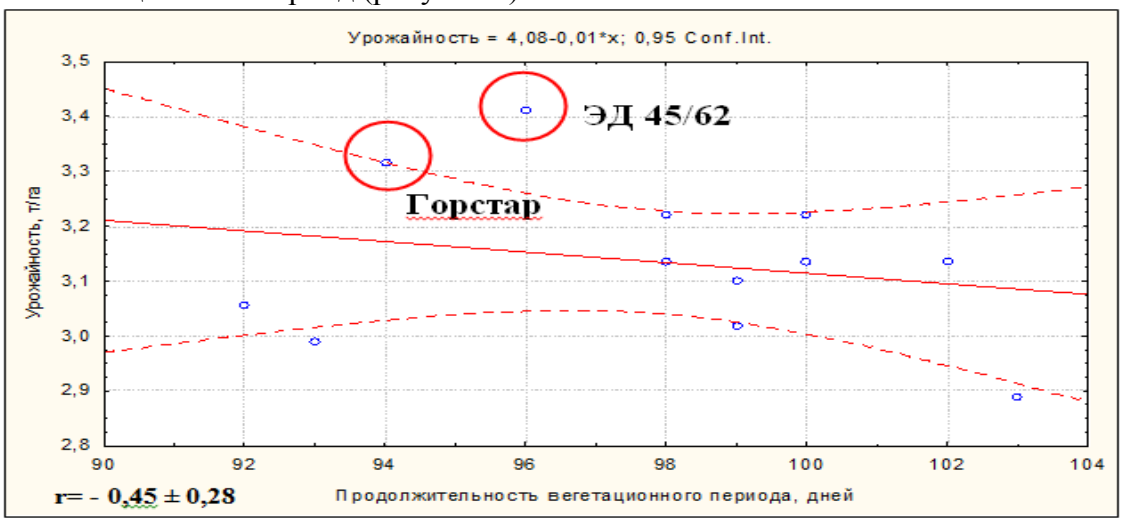


Рисунок 4 – Зависимость урожайности (т/га) гибридов подсолнечника от продолжительности вегетационного периода (дни), 2015–2016 гг.

Масличность семян в среднем за два года была слабо изменчива (V=2,67 %). Значения данного признака варьировали по гибридам от 45,7 % до 49 % (рисунок 5).

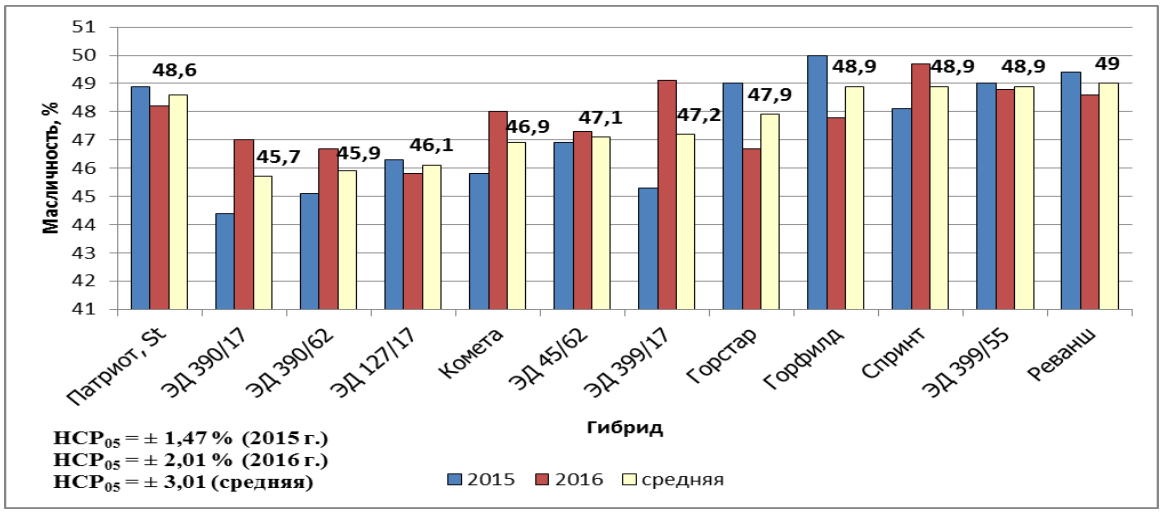


Рисунок 5 – Масличность семян гибридов подсолнечника, % (2015–2016 гг.)

Стандарт был стабилен по годам и в среднем характеризовался масличностью 48,6%. Всего на 0,4 % отличался лучший по этому показателю гибрид Реванш, но такая прибавка в сравнении со стандартом была несущественна ($НСР_{05}$=±3,01 %).

Основное значение для производства подсолнечника имеет сбор масла с 1 га. За годы исследования самый высокий сбор масла был получен у высокоурожайного гибрида ЭД 45/62, который достоверно превысил стандарт Патриот на 0,19 т/га ($НСР_{05}$= ±0,19 т/га) (рисунок 6).

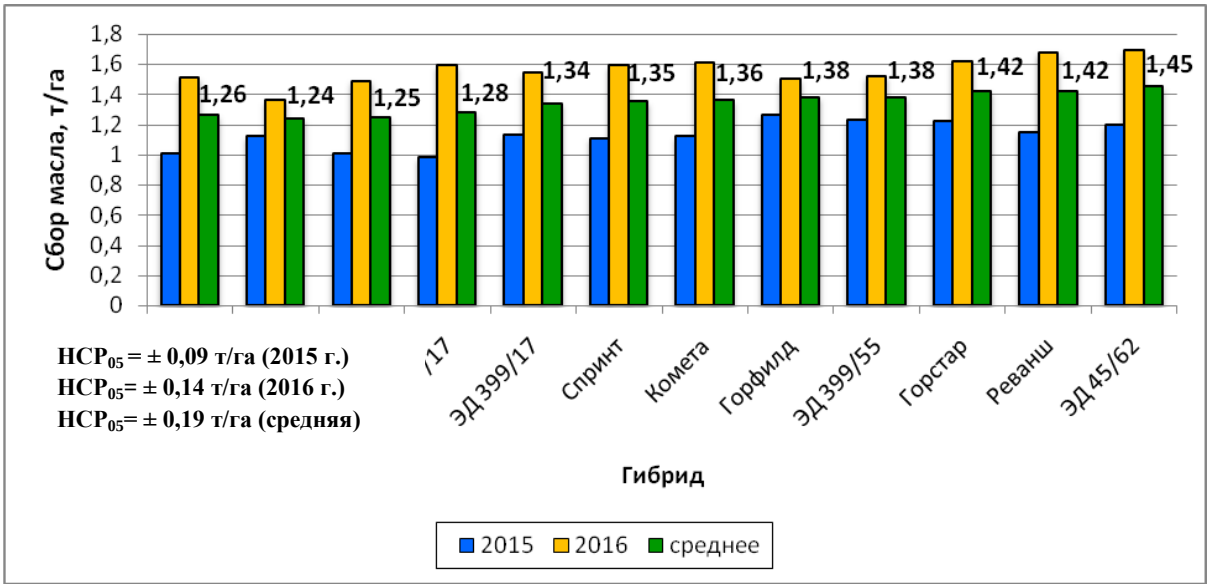


Рисунок 6 – Сбор масла гибридов подсолнечника, т/га (2015–2016 гг.)

Сбор масла тесно положительно связан с урожайностью (r = 0,93±0,12), масличностью (r = 0,79±0,19) и средне – с массой 1000 семян (r =0,58±0,26) (рисунок 7, 8).

Согласно регрессионной зависимости сбор масла свыше 1,5 т/га можно получить при урожайности не менее 3,3 т/га и масличности семян более 48 %.

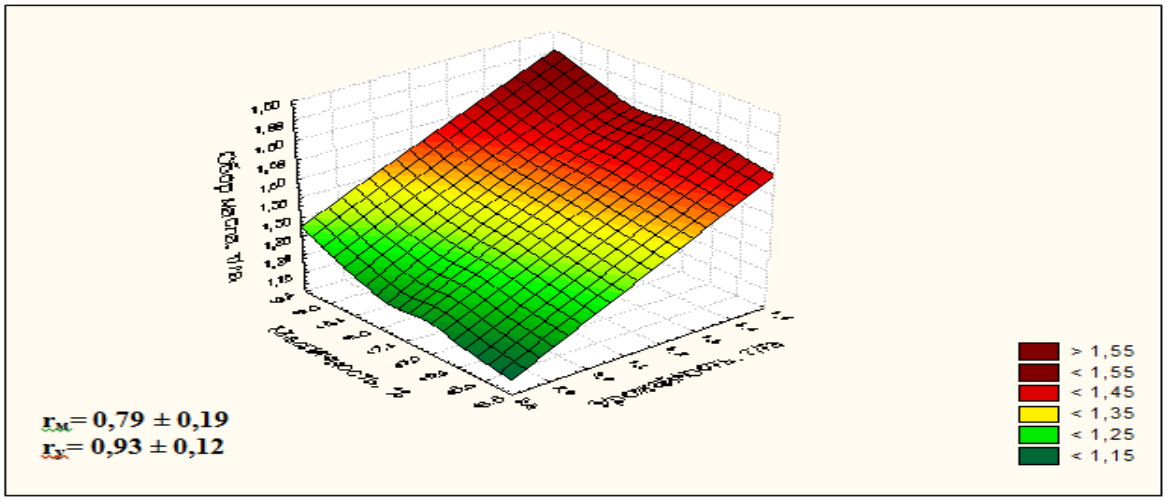


Рисунок 7 – Зависимость между сбором масла, урожайностью (т/га) и масличностью (%) семян, 2015–2016 гг.

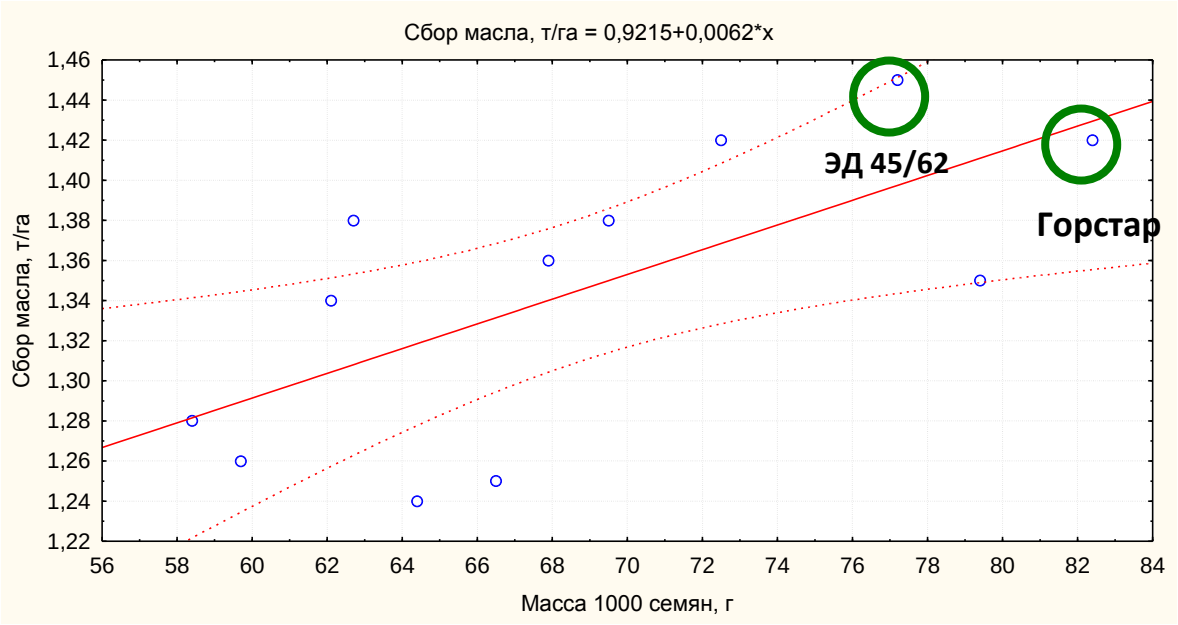


Рисунок 8 – Зависимость сбора масла (т/га) от массы 1000 семян (г)

В среднем за годы исследований максимальный сбор масла был получен у гибрида ЭД45/62 при высокой массе 1000 семян (77,2 г.).

Существенного влияния продолжительности вегетационного периода на сбор масла и масличность не установлено. Однако по данным А.Б. Дьякова (2014), сокращение периода вегетации на 12–15 дней приводит к снижению урожайности в среднем на 20–30 %, причем за один день вегетации в благоприятных условиях накопление масла составляет 30 кг/га [9].

Таким образом, по результатам проведенных исследований были выделены гибриды подсолнечника Горстар и ЭД 45/62, сочетающие в себе высокую продуктивность и более короткий вегетационный период.

Для комплексной оценки новых гибридов подсолнечника был использован метод С.П. Мартынова (1987), сущность которого сводится к распределению по рангам анализируемых гибридов при сравнении их с «идеальным» сортом (гибридом) с помощью взвешенного отклонения от него (SD_i) [10].

Характеристика гибридов подсолнечника и разработанные элементы параметров модели гибрида на основании изученных вариантов опыта и требований к сортам и гибридам подсолнечника, рекомендуемым для возделывания в Ростовской области, указаны в таблице.

Характеристика гибридов подсолнечника по хозяйственно-ценным признакам и свойствам

ФГБНУ «ДОС ВНИИМК», 2015-2016 гг.

Гибрид	Урожайность семян, т/га	Сбор масла, т/га	Масличность семян, %	Масса 1000 семян, г	Вегетационный период, дни		Ранг по С.П. Мартынову
					всходы-цветение	всходы-созревание	
1. Горстар	3,32	1,42	47,9	82,4	60	94	**2** (SD =20,47)
2. Горфилд	3,14	1,38	48,9	62,7	60	102	**8** (SD = 30,6)
3. Комета	3,22	1,36	46,9	67,9	60	100	**5** (SD = 29,5)
4. Спринт	3,06	1,35	48,9	79,4	55	92	**4** (SD = 25,2)
5. Реванш	3,22	1,42	49,0	72,5	56	98	**3** (SD = 24,40)
6. ЭД 399/17	3,14	1,34	47,2	62,1	60	98	**9** (SD = 32,3)
7. ЭД 127/17	2,99	1,24	46,1	64,4	59	93	**11** (SD = 40,7)
8. ЭД 390/17	3,10	1,28	45,7	58,4	60	99	**10** (SD = 36,4)
9. ЭД 45/62	3,41	1,45	47,1	77,2	62	96	**1** (SD = 18,30)
10. ЭД 390/62	3,02	1,25	45,9	66,5	60	99	**6** (SD = 29,6)
11. ЭД 399/55	3,14	1,38	48,9	69,5	60	100	**7** (SD = 29,9)
12. Патриот, St	2,89	1,26	48,6	59,7	64	103	**12** (SD = 44,6)
13. Модель	**3,60**	**1,68**	**52,0**	**75,0**	**58**	**92**	
σ	**0,14**	**0,07**	**1,27**	**7,86**	**2,35**	**3,46**	
$НСР_{05}$	0,39	0,19	3,01	12,4	6,08	8,46	

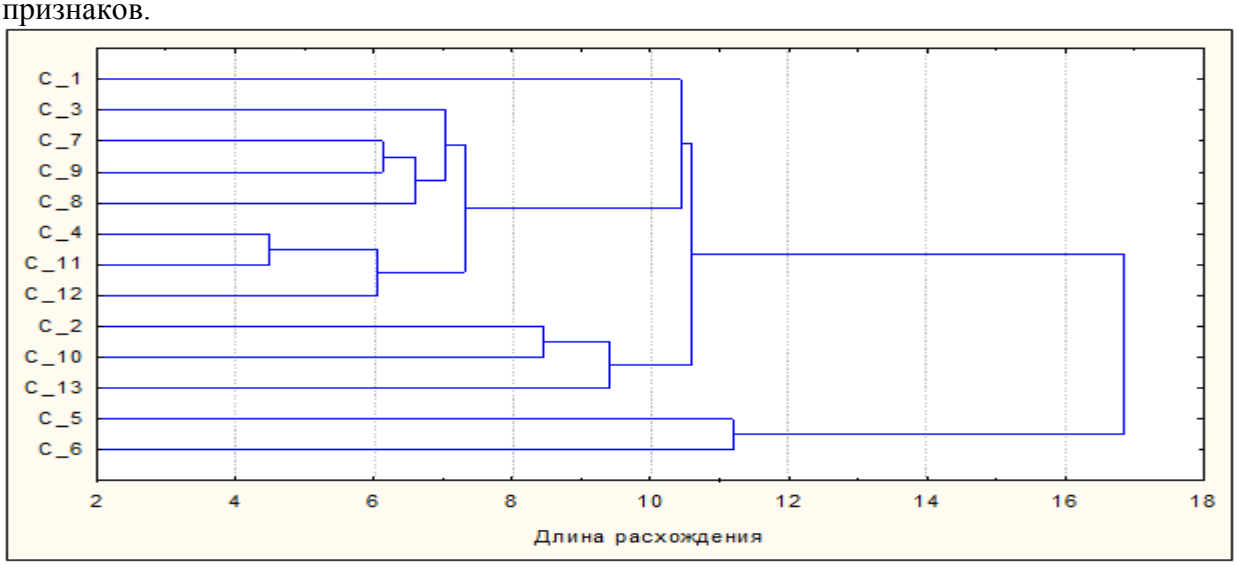
Анализ данных по методу С.П. Мартынова позволил распределить гибриды подсолнечника при сравнении с параметрами модели по следующим рангам:

1-й ранг: гибрид ЭД 45/62 (SD_{10}= 18,30);

2-й ранг: гибрид Горстар (SD_2 = 20,47);

3-й ранг: гибрид Реванш (SD_6 = 24,40).

Для наглядного представления результатов исследований был использован кластерный анализ. Дендрограмма кластеризации представлена на рисунке 9, согласно которой, гибриды Комета (С_4) и ЭД 390/62 (С_11) наиболее близки между собой по комплексу признаков.



Примечание: С_1 – гибрид Патриот, St; С_2 – Горстар; С_3 – Горфилд; С_4 – Комета; С_5 – Спринт; С_6 – Реванш; С_7 – ЭД 399/17; С_8 – ЭД 127/17; С_9 – ЭД 390/17; С_10 – ЭД 45/62; С_11 – ЭД 390/62; С_12 – ЭД 399/55; С_13 – модель.

Рисунок 9 – Дендрограмма кластеризации гибридов подсолнечника по комплексу признаков и свойств

Немного дальше от них стоит ЭД 399/55 (С_12). Гибриды ЭД 399/17 (С_7) и ЭД 390/17 (С_9) также имеют незначительные различия, однако по суммарному комплексу ценных признаков все они больше отличаются от модели. И только два гибрида – Горстар (С_2) и ЭД 45/62 (С_10), максимально приближены к модели (С_13).

Заключение. Таким образом, результаты проведенной комплексной оценки показали, что гибриды ЭД 45/62 и Горстар имеют лучшее сочетание хозяйственно-ценных признаков. У гибрида ЭД 45/62 – минимальное взвешенное отклонение от модели, а по массе 1000 семян (77,2 г) он даже превосходит параметры модели (75,0 г). Оба гибрида требуют дальнейшего изучения в соответствующих сортоиспытаниях с целью последующего внедрения их в сельскохозяйственное производство.

Список литературы:

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://www.gKS.ru Дата обращения: 22.06.2016.
2. Бочкарев, Н.И. История научных исследований во ВНИИМКе за 90 лет/ Н.И. Бочкарев, С. Д. Крохмаль. – Краснодар, 2003.
3. Костылева Л.М. Математические методы в генетике, селекции и семеноводстве с.-х. культур. Курс лекций. Учебное пособие. / Л.М. Костылева, П.И. Костылев. – Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010. – 94 с.
4. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами/ под общей редакцией В.М. Лукомца, изд. второе, переработанное и дополненное. – Краснодар, 2010. – 328 с.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений (официальное издание). Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – М., 2016. – с. 93-97.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд., стереотип. – М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
7. Подсолнечник / Под ред. акад. В. С. Пустовойта. М.: Колос, 1975.-591 с.
8. Горбаченко, Ф.И. Достижения селекции подсолнечника на Дону / Ф.И. Горбаченко, Т.В. Усатенко, О.Ф. Горбаченко // Труды Донской опытной станции масличных культур им. Л.А. Жданова 1924–2004: сборник научных трудов. – Ростов-на-Дону. – 2004. – С. 43–51.
9. Дьяков, А.Б. Масличные культуры / А.Б. Дьяков // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – Краснодар. – 2014. – Вып. 2. – С. 159–160.
10. Мартынов, С.П. Метод многокритериального выбора на заключительном этапе селекции растений (методика) / С.П. Мартынов, // С.-х. биология. – 1987. – №6. – С. 122-124.

Авторы:

1. Лепешко Екатерина Сергеевна – магистрант АГм – 11 Инженерно-технологического факультета, Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зерограде; тел. 89281096675, *e-mail*: *fenykay@yandex.ru*

2. Костылева Людмила Михайловна – канд. с.-х. наук, доцент каф. «Агрономия и селекция с.-х. культур», Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зерограде; тел. 89185635207, *e-mail: mila605@ mail.ru*