ISSN 0202–5493. МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Вып. 1 (161), 2015

УДК 631.52:631.854.78

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОТБОРА РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА УМЕНЬШЕНИЕ ИЗГИБА ПРИКОРЗИНОЧНОЙ ЧАСТИ СТЕБЛЕЙ

И.В. Илларионова,
научный сотрудник

ФГБНУ ВНИИМК
Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
E-mail: ira.illarionova.1970@mail.ru

Ключевые слова: подсолнечник, снижение потерь при уборке подсолнечника, положение корзинки, изгиб прикорзиночной части стебля (ПЧС), высота положения корзинки (ВПК), уменьшение наклона корзинки.

Для цитирования: *Илларионова И.В. Изучение возможности отбора растений подсолнечника на уменьшение изгиба прикорзиночной части стеблей // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2015. – № 1 (161). – С. 29–35.*

Установлены характеристики некоторых морфометрических признаков сортов и гибридов подсолнечника, формирующих их привлекательный внешний вид и обеспечивающий коммерческую ценность сортов и гибридов, как товара на рынке семян. На примере 17 перспективных и допущенных к производству сортов и 17 гибридов подсолнечника определены показатели высоты растения, изгиба прикорзиночной части стебля (ПЧС) и высоты положения корзинки (ВПК). Выявлены сорта и гибриды культуры, обладающие максимальными и минимальными значениями изучаемых признаков. Результаты анализа стабильности признаков ВПК и изгиб ПЧС, а также их связи с высотой растений во все годы исследований показали, что у сортов подсолнечника отборы на уменьшение изгиба прикорзиночной части стебля можно вести только по признаку ВПК. Выявлено, что у гибридов подсолнечника отборы на снижение изгиба прикорзиночной части стебля достаточно вести по признаку изгиб ПЧС, не определяя значение признака ВПК.

UDC 631.52:631.854.78

Studying of a possibility of sunflower plants selection on a decreasing of a stem bending under the flower head.

I.V. Illarionova, researcher

FGBNU VNIIMK
17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia
ira.illarionova.1970@mail.ru

Key words: sunflower, decreasing of losses at harvesting, placing of head, bend of a stem part near head, height of a head placing, decreasing of a head slope.

There were defined characteristics of some morphometric traits of sunflower varieties and hybrids which develop their attractive appearance and provide commercial attraction as goods on a seed market. There were used 17 promising and permitted for production varieties and 17 hybrids of sunflower in the work. There were determined the meanings of a plant height, a stem bending under the flower head, a height of a flower head placing. The sunflower varieties and hybrids having the maximal and minimal meanings of studying traits were selected. There was analyzed the stability of such traits as a height of a flower head placing and a stem bending under a flower head, and their connections with a plant height. The results for all years of the research showed that selection on a decreasing of a stem bending under a flower head can be conducted only on a trait ‘a height of a flower head placing’ in the sunflower varieties. But the same selection in the sunflower hybrids can be done only on a trait ‘stem bending under a flower head’ not estimating the meaning of the trait ‘a height of a flower head placing’.

Введение. Доля сортов подсолнечника в Российской Федерации всё ещё остаётся значительной, несмотря на превосходство простых и трёхлинейных гибридов, в т.ч. за счёт высокой экологической пластичности и разнообразия хозяйственно ценных признаков популяций. По мнению ряда исследователей, заметным недостатком сортов является варьирование у растений подсолнечника таких показателей, как высота растений, изгиб прикорзиночной части стебля, прохождение фаз роста и развития [4]. Такие признаки, как тип и высота положения корзинки, определяют пригодность сорта к механизированной уборке в связи с задачей снижения потерь урожая [1; 5]. При уборке промышленных посевов подсолнечника большое значение имеет снижение потерь урожая. Эти по-

тери можно условно разделить на две группы: потери вследствие непопадания корзинок в жатку комбайна, потери на различных этапах обмолота корзинок и первичной очистки семян в комбайне.

В частности, в первой группе потерь непопадание корзинок в жатку из-за их расположения ниже уровня среза, как правило, вызвано значительным наклоном или полеганием целых растений, и отчасти, большим изгибом или изломом верхней прикорзиночной части стеблей. Кроме этого, при попадании верхних частей стеблей со значительными изгибами или изломами прикорзиночных частей в жатку, вследствие их неравномерной или неправильной подачи к наклонному транспортёру, они могут выпадать из жатки обратно на поле.

На характер положения корзинки и степень изгиба прикорзиночной части стебля у подсолнечника влияет множество факторов. Это и фотопериодическая чувствительность растений, и масса самой корзинки, которая зависит от массы и влажности семянок, диаметр корзинки, соотношение влажности тканей, масса и количество обёрточных листочков и т.д. Для более точной характеристики пространственного расположения корзинки, кроме типа положения корзинки, могут быть использованы некоторые другие показатели, такие как высота растения, которая складывается из длины стебля и толщины самой корзинки; величина изгиба прикорзиночной части стебля. Кроме этого желательно учитывать расстояние от поверхности почвы до центра лицевой части корзинки, а в некоторых источниках определяется и угол наклона корзинки относительно поверхности почвы [3].

В целом, селекция подсолнечника на уменьшение изгиба верхней прикорзиночной части стеблей с целью сокращения потерь при уборке сохраняет свою актуальность и имеет определённую значимость для теории и практики этого вопроса. Создание высокопродуктивных сортов подсолнечника, выровненных по морфометрическим признакам, в том числе по положению корзинки на стебле, позволит им составить конкуренцию гибридам на рынке семян этой важнейшей культуры. В связи с этим задачами наших исследований является изучить современные сорта и гибриды подсолнечника по высоте положения корзинки, выявить признаки, позволяющие эффективно вести отборы на снижение показателя изгиба прикорзиночной части стебля, определить сорта и гибриды подсолнечника, обладающие максимальными и минимальными значениями этих признаков.

Материалы и методы. Изучение положения корзинки и высоты положения корзинки (здесь и далее ВПК) проводилось на ЦЭБ ВНИИМК в 2010–2013 гг. на 17 перспективных и допущенных к производству сортах и 17 гибридах подсолнечника (из них 15 простых и 2 трёхлинейных – Юпитер и Кубанский 930) в питомниках конкурсного сортоиспытания (КСИ). Выборка растений в пределах каждого сортообразца во все годы исследований составляла n = 75.

Пространственное положение корзинки относительно поверхности почвы определяли наклоном самой корзинки и изгибом прикорзиночной части стебля (далее – ПЧС). Типы положения корзинки определяли в соответствии с Международной методикой проведения испытаний подсолнечника UPOV/RTG на отличимость, однородность и стабильность [8] (рис. 1).

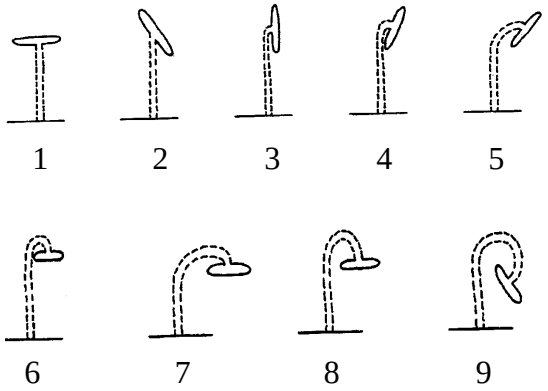


Рисунок 1 – Положение корзинки по классификации RTG/0081/2 [9]:
1 – горизонтальная; 2 – наклоненная; 3 – вертикальная; 4 – полуповернутая вниз с прямым стеблем; 5 – полуповернутая вниз с изогнутым стеблем; 6 – повернутая вниз с прямым стеблем; 7 – повернутая вниз с изогнутым стеблем; 8 – повернутая вниз с сильно изогнутым стеблем; 9 – обратновывернутая

Для расчёта показателя высоты положения корзинки относительно поверхности почвы (ВПК) вполне пригоден разработанный нами алгоритм, модифицированный вариант которого [6; 7] представлен в формуле 1:

$$\text{ВПК} = \frac{\text{В}-\text{Р}}{\text{В}} \times 100 \qquad (1),$$

где ВПК – высота положения корзинки, %;

В – высота растения, см;

Р – расстояние от поверхности почвы до центра лицевой части корзинки, см.

Наблюдения и измерения осуществляли в фазе физиологической спелости семянок. Высоту растений и расстояние от поверхности почвы до центра лицевой части корзинки измеряли на 75 растениях на каждом сорте и гибриде. Затем по формуле 1 находили высоту положения корзинки (ВПК). Величину изгиба ПЧС определяли как разность между высотой растения (В) и расстоянием от поверхности почвы до центра лицевой части корзинки (Р) в сантиметрах.

Для оценки взаимосвязей между признаками использовали прямолинейный коэффициент корреляции Пирсона [2; 9].

Результаты и обсуждение. При анализе экспериментальных данных по признаку высоты растений за четыре года исследований выявлено, что в 2010 г. сформировались самые высокорослые растения, в 2012 и 2013 гг. – самые низкорослые (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика сортов подсолнечника по высоте растений

ВНИИМК, КСИ, 2010–2013 гг.

Сорт	Высота растения, см				Стандартное отклонение, *S*	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2010–2013 гг.	2011–2013 гг.
Флагман	230	198	188	190	19,5	5,3
Фаворит	221	195	173	181	21,1	11,1
Мастер	225	196	182	195	18,2	7,8
Юбилейный-60	-	206	187	187	11,0	11,0
Пересвет	224	199	188	187	17,2	6,7
Бородинский	191	181	162	162	14,4	11,0
СПК	220	206	185	194	15,2	10,5
Березанский	-	206	178	176	16,8	16,8
Лакомка	215	194	174	171	20,4	12,5
Умник	-	192	169	172	12,5	12,5
ВН-8883	-	197	174	179	12,1	12,1
МСГ 2205	206	195	160	184	19,7	17,9
Круиз	-	191	168	176	11,7	11,7
Орешек	175	174	152	155	12,2	11,9
Р-453	-	185	154	159	16,6	16,6
Бузулук	-	180	152	154	15,6	15,6
СУР	152	166	139	135	14,0	16,9
Среднее	206	192	170	171	-	-

По всей вероятности, различия по высоте в разные годы исследований определялись особенностями распределения осадков в период интенсивного роста растений подсолнечника. По данным 2010–2013 гг. минимальное варьирование в пределах выборки по этому признаку отмечено у сортов Юбилейный-60 и Круиз, а максимальное – у сортов Фаворит и Лакомка (табл. 1). В 2011 г. в наши исследования были включены дополнительно ещё несколько сортов. Поэтому в таблице 1 стандартные отклонения по признаку высоты растений приведены отдельно за 2010–2013 гг. и 2011–2013 гг. Без учёта данных по 2010 г., самыми стабильными по высоте растений оказались сорта Флагман и Пересвет, стандартное отклонение *S* – 5,3 и 6,7 соответственно.

Анализ изгиба прикорзиночной части стебля у всех изучаемых сортов позволил выявить положительную связь между этим признаком и высотой растений во все годы исследований, включая 2010 г. Прямолинейный коэффициент корреляции Пирсона между этими признаками в период с 2010 по 2013 гг. составил: r = 0,79; r = 0,59; r = 0,38 и r = 0,57 соответственно. Поэтому в 2010 г., когда растения подсолнечника были самыми высокими, признак изгиб ПЧС также оказался в целом более высоким. Соответственно, в 2012 и 2013 гг. значения этих признаков были минимальными (табл. 2). В то же время невысокие коэффициенты детерминации между высотой растений и изгибом ПЧС, соответственно по годам исследований составляющие r^2 = 0,62; 0,35; 0,14 и 0,32, позволяют вести отбор на снижение величины изгиба ПЧС даже у высокорослых форм подсолнечника.

По данным 2010–2013 гг., минимальная дисперсия по признаку изгиб ПЧС выявлена у сортов Юбилейный-60 и Р-453, что свидетельствует о большей их выровненности. Максимальные значения *S* – у сортообразца МСГ 2205 (см. табл. 2). Без учёта 2010 г., самыми выровненными по этому признаку оказались сорта Мастер, Орешек и Флагман.

Таблица 2

Характеристика сортов подсолнечника по изгибу прикорзиночной части стебля

ВНИИМК, КСИ, 2010–2013 гг.

Сорт	Изгиб прикорзиночной части стебля, см				Стандартное отклонение, S	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2010–2013 гг.	2011–2013 гг.
Флагман	74,5	64,2	60,4	61,2	6,5	2,0
Фаворит	78,6	69,9	61,8	65,7	7,2	4,1
Мастер	70,4	63,3	58,8	58,4	5,6	2,7
Юбилейный-60	-	63,8	57,6	63,1	3,4	3,4
Пересвет	66,9	64,7	54,5	58,8	5,6	5,1
Бородинский	53,4	44,2	34,2	40,6	8,0	5,1
СПК	68,2	57,7	49,3	52,9	8,2	4,2
Березанский	-	63,2	52	60	5,8	5,8
Лакомка	68,3	59,6	48,6	53,9	8,4	5,5
Умник	-	61,4	53,3	61,4	4,7	4,7
ВН-8883	-	66	57,2	68,3	5,9	5,9
МСГ 2205	68,5	58,2	34,7	54,1	14,1	12,6
Круиз	-	62,4	57	66,1	4,6	4,6
Орешек	60,5	52,3	47,9	52,5	5,2	2,6
Р-453	-	56	59,1	63,2	3,6	3,6
Бузулук	-	55,1	46,8	54	4,5	4,5
СУР	56,9	58	52,3	36,9	9,7	10,9
Среднее	66,6	60	52,1	55,1	-	-

При анализе признака высоты положения корзинки было выявлено, что значения этого показателя по годам исследований по сортам и в среднем по опыту изменялись незначительно (табл. 3). Прямолинейный коэффициент корреляции Пирсона между признаками высоты растений и ВПК в период с 2010 по 2013 гг. составил: r = -0,44; r = 0,15; r = -0,19 и r = 0,01 соответственно. Таким образом, признак ВПК оказался стабильным показателем, о чём свидетельствуют низкие значения стандартного отклонения S за все годы наблюдений.

Между признаками ВПК и изгиб ПЧС выявлена положительная зависимость. Прямолинейный коэффициент корреляции Пирсона между этими признаками в период с 2010 по 2013 гг. составил: r = 0,20; r = 0,70; r = 0,79 и r = 0,87 соответственно.

В целом, результаты анализа стабильности признаков ВПК и изгиба ПЧС, а также их связи с высотой растений во все годы исследований показали, что у сортов подсолнечника отборы на уменьшение изгиба прикорзиночной части стебля можно вести только по признаку ВПК.

Таблица 3

Характеристика сортов подсолнечника по высоте положения корзинки

ВНИИМК, КСИ, 2010–2013 гг.

Сорт	Высота положения корзинки, %				Стандартное отклонение, S	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2010–2013 гг.	2011–2013 гг.
Флагман	32,2	32,6	32,2	32,2	0,2	0,2
Фаворит	36	36,1	35,8	36,3	0,2	0,3
Мастер	31,3	34,2	32,5	30,1	1,8	2,1
Юбилейный	-	30,9	30,8	33,9	1,8	1,8
Пересвет	29,7	32,5	30	31,5	1,3	1,3
Бородинский	27,7	24,3	21,2	24,9	2,7	2,0
СПК	31,4	27,9	26,4	27,3	2,2	0,8
Березанский	-	30,6	29,6	34,3	2,5	2,5
Лакомка	31,6	29,9	28,1	31,3	1,6	1,6
Умник	-	32	31,6	35,8	2,3	2,3
ВН-8883	-	33,4	32,9	38	2,8	2,8
МСГ 2205	33,2	29,7	21,8	29,6	4,8	4,5
Круиз	-	32,5	35,8	37,9	2,7	2,7
Орешек	34,5	29,9	31,4	33,8	2,1	2,0
Р-453	-	32,5	39	39,8	4,0	4,0
Бузулук	-	21,3	30,7	34,8	6,9	6,9
СУР	37	34,8	37,3	27	4,8	5,4
Среднее	32,5	30,9	31	31,9	-	-

Широко используемый при оценке положения корзинок подсолнечника международный классификатор RTG/0081/2, по нашему мнению, недостаточно пригоден для практической селекции, поскольку он не учитывает высоту расположения корзинок относительно поверхности почвы. Например, сорт СУР, обладая небольшим изгибом ПЧС, отличается очень большой ВПК, т. к. его растения довольно низкие. С другой стороны, сорт Бородинский, в среднем за 4 года сформировавший высоту растений 174 см, характеризовался минимальной ВПК (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика сортов подсолнечника по высоте растений, изгибу ПЧС и ВПК

ВНИИМК, КСИ, 2010–2013 гг.

Сорт	Высота растения, см	Изгиб прикорзиночной части стебля, см	Высота положения корзинки, %
Флагман	202 ± 13*	65,1 ± 13*	32,3 ± 6*
Фаворит	192 ± 13	69,0 ± 16	36,1 ± 8
Мастер	199 ± 11	62,7 ± 11	32,0 ± 6
Пересвет	200 ± 9	61,2 ± 15	30,9 ± 8
Бородинский	174 ± 17	43,1 ± 21	24,5 ± 12
СПК	201 ± 11	57,0 ± 16	28,2 ± 8
Лакомка	188 ± 14	57,6 ± 19	30,2 ± 10
МСГ 2205	186 ± 15	53,9 ± 14	28,6 ± 8
Орешек	164 ± 12	53,3 ± 15	32,4 ± 9
СУР	148 ± 12	51,0 ± 17	34,2 ± 11

* – среднее ± ошибка средней

По нашему мнению, предлагаемый признак ВПК характеризует пространственное положение корзинки относительно поверхности почвы более детально по сравнению с международным классификатором типов положения корзинки.

В этот же период (2010–2013 гг.) были проведены аналогичные исследования по изучению взаимосвязи между высотой растений, изгибом ПЧС и ВПК у гибридов подсолнечника. В 2010 г. у всех изучаемых гибридов так же, как и у сортов, сформировались самые высокорослые растения, в 2011 и 2012 гг. – самые низкорослые (табл. 5). Минимальное варьирование в пределах выборки по признаку высоты растений отмечено у гибридов НК Армони и НК Конди: стандартное отклонение *S* по этому признаку – 1,5 и 2,6 соответственно, а максимальное – у гибридов Мэлин и Триумф: стандартное отклонение *S* – 15,6 и 14,8 (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика гибридов подсолнечника по высоте растений

ВНИИМК, КСИ, 2010–2013 гг.

Гибрид	Высота растения, см				Стандартное отклонение, *S*	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2010–2013 гг.	2011–2013 гг.
Триумф	-	-	167	188	14,8	14,8
Альянс Трио	-	170	157	173	8,5	8,5
Факел	175	173	155	167	9,0	9,2
Юпитер	188	182	159	170	12,9	11,5
Кубанский 930	192	187	168	188	10,7	11,3
НК Роки	-	177	157	178	11,8	11,8
Арена ПР	190	175	161	185	12,8	12,1
НК Армони	-	178	177	180	1,5	1,5
НК Конди	-	185	181	186	2,6	2,6
НК Делфи	-	184	180	189	4,5	4,5
Ригасол ОР	-	181	165	181	9,2	9,2
НК Брио	185	177	169	171	7,2	4,2
ПР64А89	-	175	174	188	7,8	7,8
ПР64А83	-	173	180	185	6,0	6,0
ПР64А90	182	180	164	179	8,3	9,0
LG5665	191	172	169	169	10,6	1,7
Мэлин	-	-	155	177	15,6	15,6
Медас	-	-	163	183	14,1	14,6
Среднее	186	177	167	180	-	-

В связи с тем, что в 2010 г. не все гибриды попали в исследование и год был нетипичным по количеству осадков, стандартное отклонение так же, как и у сортов, определяли за периоды 2010–2013 и 2011–2013 гг. Анализируя признак высоты растений за все годы исследований установили, что минимальным варьированием по признаку высота растений отличались гибриды НК Армони и LG5665: стандартное отклонение *S* – 1,5 и 2,6 соответственно.

При анализе экспериментальных данных по признаку изгиб ПЧС выявлено, что у гибридов подсолнечника в 2012 и 2013 гг. сформировались растения с минимальными значениями этого признака, в 2011 г. – с максимальными (табл. 6).

Таблица 6

Характеристика сортов подсолнечника по изгибу прикорзиночной части стебля

ВНИИМК, КСИ, 2010–2013 гг.

Гибрид	Изгиб прикорзиночной части стебля, см				Стандартное отклонение, *S*	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2010–2013 гг.	2011–2013 гг.
Триумф	-	-	31,6	35,5	2,8	2,8
Альянс Трио	-	75,6	25,7	27,6	28,3	28,3
Факел	31,5	45,6	24,1	28,2	9,3	11,4
Юпитер	50,4	50,2	27,7	34,2	11,5	11,6
Кубанский 930	56,6	54,1	32,4	26,7	15,1	14,5
НК Роки	-	43,5	20,7	23,9	12,3	12,3
Арена ПР	48,5	42,8	15,3	16,6	17,3	15,5
НК Армони	-	32,1	22,6	20,1	6,3	6,3
НК Конди	-	61,5	26,2	21,6	21,8	21,8
НК Делфи	-	42,3	16,9	16,2	14,9	14,9
Ригасол ОР	-	49,6	21,6	20,5	16,5	16,5
НК Брио	34,2	46,1	23	20,6	11,7	14,1
ПР64А89	-	44,1	20,6	27,8	12,0	12,0
ПР64А83	-	54,5	21,5	29,4	17,2	17,2
ПР64А90	56,6	61,4	31	29	16,9	18,2
LG5665	39,3	39,8	18,8	15,5	13,0	13,2
Мэлин	-	-	17,4	23,4	4,2	4,2
Медас	-	-	18,4	26	5,4	5,4
Среднее	45,3	48,9	23,1	24,6		

Минимальное варьирование признака изгиб ПЧС в 2010–2013 гг. в пределах выборки наблюдалось у гибридов Триумф и Мэлин: стандартное отклонение *S* – 2,8 и 4,2 соответственно, что свидетельствует о большей их выравненности, а максимальное – у гибридов Альянс Трио и НК Конди (*S* = 28,3 и 21,8).

Исследования показателя изгиба прикорзиночной части стебля у всех изучаемых гибридов позволили выявить связь между этим признаком и высотой растений во все годы исследований, включая 2010 г. Прямолинейный коэффициент корреляции Пирсона между этими при-

знаками в период с 2010 по 2013 гг. составил: r = 0,48; 0; -0,02 и -0,01 соответственно. Однако в отличие от прямой связи высоты растений с изгибом ПЧС у сортов подсолнечника, у гибридов была обнаружена обратная зависимость – в годы, когда у растений гибридов формировалась максимальная высота растений, показатель изгиба ПЧС был наименьшим (см. табл. 6).

В то же время невысокие коэффициенты детерминации между высотой растений и изгибом ПЧС за период исследований 2010–2013 гг. составляли r^2 = 0,23; 0; 0,0004 и 0,0001, что так же, как и у сортов, позволяет вести отбор на снижение признака изгиба ПЧС даже у высокорослых гибридов подсолнечника.

При анализе признака ВПК было выявлено, что значения этого показателя по годам исследований по сортам и в среднем по опыту, в отличие от сортов, изменялись в большей степени. Так, в 2010 и 2011 гг. сформировались растения с максимальной ВПК, в 2012 и 2013 гг. – с минимальной (табл. 7). Коэффициент корреляции Пирсона между признаками высоты растений и ВПК в период с 2010 по 2013 гг. составил: r = 0,50; -0,15; -0,23 и -0,19 соответственно.

Таблица 7

Характеристика гибридов подсолнечника по высоте положения корзинки

ВНИИМК, КСИ, 2010–2013 гг.

Гибрид	Высота положения корзинки (ВПК), %				Стандартное отклонение, *S*	
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2010–2013 гг.	2011–2013 гг.
Триумф	-	-	18,8	18,9	0,1	0,1
Альянс Трио	-	44,5	16,5	16,1	16,3	16,3
Факел	17,9	26,1	15,6	17	4,7	5,7
Юпитер	26,9	27,6	17,5	20,2	5,0	5,2
Кубанский 930	29,7	28,7	19,2	14,2	7,5	7,4
НК Роки	-	24,5	13	13,4	6,5	6,5
Арена ПР	25,5	24,6	9,4	9	9,2	8,9
НК Армони	-	18,1	12,9	11,2	3,6	3,6
НК Конди	-	33	14,6	11,6	11,6	11,6
НК Делфи	-	22,7	9,4	8,6	7,9	7,9
Ригасол ОР	-	27,2	13,4	11,4	8,6	8,6
НК Брио	24,2	26,2	13,6	12,1	7,2	7,7
ПР64А89	-	24,9	11,7	14,7	6,9	6,9
ПР64А83	-	31,2	11,8	15,9	10,2	10,2
ПР64А90	31,2	34	19	16,3	8,8	9,5
LG5665	23,4	23,1	11,2	9,1	7,6	7,6
Мэлин	-	-	10,9	13,3	1,7	1,7
Медас	-	-	11,4	14,3	2,1	2,1
Среднее	25,5	27,5	13,9	13,7	-	-

По данным за 2010–2013 гг., минимальным варьированием по признаку ВПК в пределах выборки, так же, как и по признаку изгиб ПЧС, отличались гибриды Триумф и Мэлин (S = 0,1 и 1,7 соответственно), а максимальное варьирование в пределах выборки по этим признакам было обнаружено у гибридов Альянс Трио и НК Конди (S = 16,3 и 11,6 соответственно).

Средние за период 2010–2013 гг. данные по признакам высота растений, изгиб ПЧС и ВПК показывают, что высота растений у разных гибридов варьировала от 167 см у гибрида Факел до 184 см у гибрида Кубанский 930 (табл. 8). При этом минимальными различиями по этому показателю в пределах частной выборки растений отличались гибриды Арена ПР и Факел, а максимальными – гибрид Юпитер.

Таблица 8

Характеристика гибридов подсолнечника по высоте, изгибу ПЧС и ВПК корзинки

ВНИИМК, КСИ, 2010–2013 гг.

Гибрид	Высота растения, см	Изгиб прикорзиночной части стебля, см	Высота положения корзинки, %
Факел	167 ± 7*	32,3 ± 13*	19,2 ± 8*
Юпитер	175 ± 13	40,6 ± 13	23,0 ± 8
Кубанский 930	184 ± 11	42,4 ± 12	22,9 ± 6
Арена ПР	178 ± 6	30,8 ± 6	17,1 ± 3
НК Брио	176 ± 8	31,0 ± 7	19,0 ± 4
ПР64А90	176 ± 8	44,5 ± 12	25,1 ± 7
LG5665	175 ± 8	28,4 ± 6	16,7 ± 3

* – среднее ± ошибка средней

Минимальным изгибом ПЧС в наших экспериментах отличался гибрид LG5665 (28,4 см), а маскимальным – гибрид ПР64А90 (44,5 см). При этом минимальное варьирование в пределах выборок по этому признаку отмечено у гибридов Арена ПР и LG5665, а максимальное, так же, как и по высоте растений, – у гибридов Юпитер и Факел (табл. 8).

По признаку ВПК выявлены аналогичные закономерности. В частности, минимальными значениями ВПК отличался гибрид LG5665, максимальным – ПР64А90. Минимальной ошибкой выборочной средней по признаку ВПК отличались гибриды LG5665 и Арена ПР, а максимальной – также гибриды Факел и Юпитер.

При анализе взаимосвязей между признаками ВПК и изгиб ПЧС в пределах полных выборок по всем гибридам подсолнечника, включая все повторения в пределах каждого варианта за 2010–2013 гг., между ними была выявлена высокая положительная зависимость: r = 0,92; 0,98; 0,92 и 0,93.

Результаты анализа признаков ВПК и изгиб ПЧС, а также их связи с высотой растений во все годы исследований показали, что у гибридов подсолнечника отборы на уменьшение изгиба прикорзиночной части стебля достаточно вести по признаку изгиб ПЧС, не определяя значение признака ВПК.

Выводы. Проведённые исследования позволили установить, что изученные сортообразцы подсолнечника заметно различаются между собой по высоте положения корзинки и наклону прикорзиночной части стебля растений. Наименьшая ВПК выявлена у сорта Бородинский и у гибрида LG5665. Максимальной ВПК обладали сорта Фаворит и СУР и гибрид ПР64А90.

Между ВПК и изгибом ПЧС растений у сортов и гибридов подсолнечника обнаружена положительная зависимость – коэффициент прямолинейной корреляции Пирсона r у гибридов подсолнечника стабилен по годам и составляет 0,92–0,98. У сортов подсолнечника этот коэффициент корреляции составляет 0,20–0,87. При этом в разные годы исследований отмечены колебания этого показателя.

Результаты анализа стабильности признаков ВПК и изгиб ПЧС, а также их связи с высотой растений во все годы исследований показали, что у сортов подсолнечника отборы на уменьшение изгиба прикорзиночной части стебля можно вести только по признаку ВПК. У гибридов подсолнечника отборы на уменьшение изгиба прикорзиночной части стебля достаточно вести только по этому признаку, не определяя значение признака ВПК.

Список литературы

1. *Бочковой А.Д.* Гибридный подсолнечник // История научных исследований во ВНИИМКе за 90 лет. – Краснодар, 2002. – С.15–32.

2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 419 с.

3. *Гундаев А.И.* Основные принципы селекции подсолнечника // Сб. статей: Генетические основы селекции растений. – М.: Наука, 1971. – С. 417–432.

4. *Никитчин Д.И.* Подсолнечник. Биохимия, селекция, возделывание. – Пологи, Украина, 2002. – 116 с.

5. *Шафоростов В.Д., Макаров С.С.* Потери урожая подсолнечника при уборке и пути их снижения // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2007. – Вып. 1 (136). – С. 95–96.

6. *Илларионова И.В.* Наклон корзинки у подсолнечника, как селекционный признак // Сб. мат. 6-й междунар. конф. молодых учёных и специалистов «Инновационные направления исследований в селекции технологии возделывания масличных культур», посвящённой 125-летию со дня рождения В.С. Пустовойта. ВНИИМК. – 2011. – С. 101–106.

7. *Бородин С.Г., Илларионова И.В.* Результативность первого цикла рекуррентного отбора подсолнечника по морфотипу // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2012. – Вып. 2 (151–152). – С. 58–65.

8. Подсолнечник (*Helianthus annus* L.). Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. – ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений», 2009. – [Электронный ресурс] // URL: http://www.gossort.com/22-metodiki-ispitaniy-na-oos.html (дата обращения – 27.01.2015 г.).

9. *Фёрстер Э., Рёнц Б.* Методы корреляционного и регрессионного анализа. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 304 с.

References

1. Bochkovoi A.D. Gibridnyi podsolnechnik // Istoriya nauchnykh issledovanii vo VNIIMKe za 90 let. – Krasnodar, 2002. – S.15–32.

2. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1979. – 419 s.

3. Gundaev A.I. Osnovnye printsipy selektsii podsolnechnika //Sb. statei: Geneticheskie osnovy selektsii rastenii. – M.: Nauka, 1971. – S. 417–432.

4. Nikitchin D.I. Podsolnechnik. Biokhimiya, selektsiya, vozdelyvanie. – Pologi, Ukraina, 2002. – 116 s.

5. Shaforostov V.D., Makarov S.S. Poteri urozhaya podsolnechnika pri uborke i puti ikh snizheniya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2007. – Vyp. 1 (136). – S. 95–96.

6. Illarionova I.V. Naklon korzinki u podsolnechnika, kak selektsionnyi priznak // Sbornik materialov 6-i mezhdunarodnoi konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov «Innovatsionnye napravleniya issledovanii v selektsii tekhnologii vozdelyvaniya maslichnykh kul'tur», posvyashchennoi 125-letiyu so dnya rozhdeniya V.S. Pustovoita. VNIIMK. – 2011. – S. 101–106.

7. Borodin S.G., Illarionova I.V. Rezul'tativnost' pervogo tsikla rekurrentnogo otbora podsolnechnika po morfotipu // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2012. – Vyp. 2 (151–152). – S. 58–65.

8. Podsolnechnik (Helianthus annus L.). Metodika provedeniya ispytanii na otlichimost', odnorodnost' i stabil'nost'. – FGBU «Gosudarstvennaya komissiya Rossiiskoi Federatsii po ispytaniyu i okhrane selektsionnykh dostizhenii», 2009. – [Elektronnyi resurs] // URL: http://www.gossort.com/22-metodiki-ispitaniy-na-oos.html (data obrashcheniya – 27.01.2015 g.).

9. Ferster E., Rents B. Metody korrelyatsionnogo i regressionnogo analiza. – M.: Finansy i statistika, 1983. – 304 s.