

УДК 633.854.78:631. 531.02

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗЫ ЦВЕТЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

В.И. Хатнянский,

кандидат сельскохозяйственных наук

Т.А. Васильева,

кандидат сельскохозяйственных наук

А.Б. Хатит,

кандидат сельскохозяйственных наук

Ю.Г. Бойко,

кандидат сельскохозяйственных наук

Г.Н. Илюк,

кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350036, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 27-72-55

E-mail: vniimk_semena@mail.ru

Представлены результаты трехлетнего изучения в условиях полевых опытов динамики зацветания современных гибридов и сортов подсолнечника. Показано, что распределение числа зацветающих ежедневно растений по дням периода цветения отличается от нормального распределения положительной асимметрией. Величины коэффициентов асимметрии у гибридов были выше, чем у сортов-популяций. Установлено, что продолжительность периода зацветания не только у сортов, но и у гибридов значительно варьирует в зависимости от условий выращивания. В частности, неодновременность появления всходов увеличивает период зацветания гибридов в 1,5 раза и более.

Ключевые слова: подсолнечник, сорта, гибриды, динамика зацветания, одновременность появления всходов, качество обработки почвы.

Duration of sunflower flowering period as influenced by environmental conditions.

Khatnyansky V.I., candidate of agriculture

Vasilieva T.A., candidate of agriculture

Khatit A.B., candidate of agriculture

Boiko Yu.G., candidate of agriculture

Iiuk G.N., candidate of agriculture

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 274-55-94

vniimk_semena@mail.ru

Key words: sunflower, varieties, hybrids, dynamics of flowering, simultaneity of seedling appearance, a quality of soil treatment

The results of three year study of modern sunflower hybrids and varieties flowering period dynamics in field experiments are presented. It is shown that the distribution of the number of daily blossoming plants on flowering period days differ from the normal distribution by positive skewness. The values of asymmetry coefficients in hybrids are higher than that one in varieties. It has been established that the duration of flowering varies considerably depending on growing conditions not only in varieties, but also in hybrids. In particular, the unequal time of seedling emergence increases the flowering period of hybrids in 1.5 times or more.

Введение. Выравненность растений в посеве по прохождению периодов онтогенеза является одним из важнейших признаков для подсолнечника. Академик В.С. Пустовойт еще в 1937 г. писал, что одной из целей селекции подсолнечника является получение сортов, характеризующихся «выравненностью в отношении созревания, высоты стебля, наклона корзинки» [1]. И в последующие годы в программах по селекции подсолнечника всегда уделялось особое внимание этому направлению [2]. Очевидно, что необходимой предпосылкой для дружного созревания растений является их одновременное вступление в фазу цветения. Однако несмотря на многолетнюю работу по выравниванию популяций подсолнечника по этому признаку в процессе селекции и улучшающего семеноводства, число дней от зацветания первых до начала цветения последних растений в посеве в пределах сорта обычно варьи-

рует от 15 до 20 дней, а в северных районах при пониженной температуре может увеличиваться до 32 дней, а при благоприятных условиях – сокращаться до 11 дней [3; 4]. Более того, даже гибриды подсолнечника, отличающиеся генетически обусловленной дружностью цветения [5; 6; 7], далеко не всегда показывают в производстве высокую выравниваемость по прохождению фазы цветения [8]. Это может быть обусловлено как недоработками в процессе гибридного семеноводства, так и условиями выращивания подсолнечника: качеством подготовки почвы, погодными условиями и т. д.

Проведенные отделом физиологии растений ВНИИМК в начале 90-х годов прошлого столетия исследования показали (А.Б. Дьяков, законченная работа), что продолжительность периода от зацветания первого до последнего растения в посевах у гибридов мало отличается от таковой у сортов-популяций, а впечатление одновременности зацветания обусловлено высокой степенью их выравниваемости по высоте и наклону корзинок.

Учитывая важность обсуждаемого вопроса, мы поставили задачу сравнить динамику зацветания растений в посевах современных гибридов и сортов подсолнечника и выявить причины варьирования этого признака.

Материалы и методы. Полевые опыты закладывали в 2012–2014 гг. на центральной экспериментальной базе ВНИИМК. В качестве объектов исследования в 2012 г. были взяты раннеспелые гибриды – простой гибрид Гермес и трехлинейный гибрид Меркурий, а также близкий к ним по продолжительности вегетации сорт Бузулук. В 2013 г. к ним добавили среднеспелый крупноплодный сорт СПК. Растения высевали ручными сажалками по схеме 70 × 35 см с оставлением после расстановки по одному растению в гнезде. С начала и до конца цветения ежедневно с использованием этикеток регистрировали число растений, у которых в краевых цветках корзинок в день учета выдвинулись пыль-

ники. Число растений по каждому сорту и гибриду в разные годы было неодинаковым, колебалось в пределах от 185 до 330 штук, поэтому результаты учетов выражали в процентах числа зацветших в день учета особей к их общему числу.

Для обработки полученных данных использовали компьютерную программу STATISTICA 6.0.

Результаты и обсуждение. Проведенные в течение трех лет наблюдения показывают, что в среднем число дней от зацветания первых растений в полевом посеве до начала цветения последних (период зацветания) было наименьшим у простого гибрида Гермес, несколько большим и примерно одинаковым у трехлинейного гибрида Меркурий и сорта Бузулук, самым большим – у сорта СПК (табл. 1).

Таблица 1

Число дней от зацветания первых до начала цветения последних растений в посевах сортов и гибридов подсолнечника

Сорт, гибрид	Год				Среднее
	2012	2013	2014		
			равномерные всходы	неравномерные всходы	
Гермес	14	12	10	17	12,25
Меркурий	16	18	12	15	15,25
Бузулук	14	16	12	17	14,75
СПК	-	16	15	20	17,0

Эти результаты в целом соответствуют общепринятым представлениям, основанным на знании генетической природы гибридов и сортов-популяций. Однако при более подробном анализе полученных данных выявляются важные моменты. Во-первых, несмотря на генетическую однородность особей простого гибрида, их выравниваемость по продолжительности периода зацветания в среднем мало отличается от таковой не только у трехлинейного гибрида, но и у сортов-популяций. Во-вторых, она в значительной степени подвержена варьированию по годам.

Предположив, что одной из причин варьирования продолжительности периода зацветания может быть неравномерность появления всходов, мы искусствен-

но моделировали ее в опыте 2014 г. Для этого делянку засеивали по следующей схеме: 1, 4, 7-й и т.д. ряды – в первый срок (5 мая); 2, 5, 8-й и т.д. ряды – во второй срок (7 мая), 3, 6, 9-й и т.д. ряды – в третий срок (9 мая). На контрольной делянке посев проводили в первый срок – 5 мая, причем для достижения максимальной выравненности всходов посев производил один опытный сеяльщик. Всходы в соответствии со сроками посева появились 13, 14 и 17 мая. Благоприятные погодные условия (оптимальная влажность почвы и температура воздуха) и качественная подготовка почвы к посеву позволили получить дружные всходы во все сроки. Различия между растениями разных сроков посева были хорошо заметны даже к фазе бутонизации (рис. 1).



а



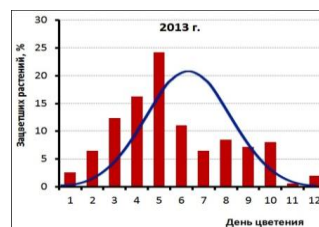
б

Рисунок 1 – Растения сорта СПК в фазе бутонизации: а – вариант с искусственно созданной неравномерностью всходов; б – контроль (2014 г.)

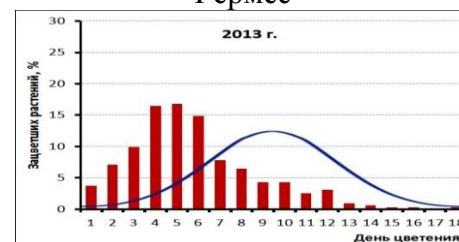
Полученные результаты подтвердили наше предположение: вследствие неодновременности появления всходов у всех изученных сортов и гибридов увеличилась продолжительность периода зацветания по сравнению с контрольным

вариантом (см. табл. 1). У простого гибрида Гермес этот период увеличился на 70 %, у гибрида Меркурий – на 25, у сорта Бузулук – на 40, а у сорта СПК – на 33 %.

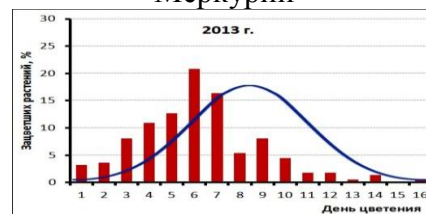
Для более подробного анализа результаты учетов времени зацветания растений в посевах были представлены в виде гистограмм, где по оси абсцисс располагали дни цветения, начиная с первого, а по оси ординат – число растений (в процентах), зацветших в соответствующий день. Поскольку во всех опытах закономерности были одинаковыми и хорошо прослеживались, на рисунке 2 представлены только данные 2013 г., когда к раннеспелым сортам и гибридам был добавлен среднеспелый сорт СПК.



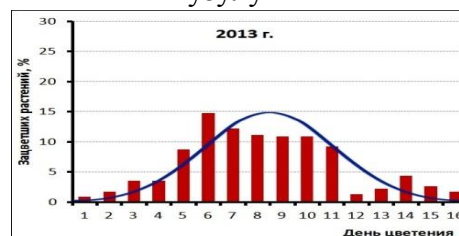
Гермес



Меркурий



Бузулук



СПК

Рисунок 2 – Распределение процента зацветающих растений подсолнечника по дням от зацветания первых до начала цветения последних относительно кривой нормального распределения

На графиках при сопоставлении с кривой нормального распределения выявляется сдвиг максимального числа зацветающих в день растений к началу периода цветения, т.е. имеет место положительная асимметрия числа ежедневно зацветающих растений. Это означает, что максимальная интенсивность зацветания приходится на начало цветения. В таблице 2 приведены вычисленные по результатам опытов коэффициенты асимметрии.

Таблица 2

Коэффициенты асимметрии (А) экспериментальных данных по динамике зацветания подсолнечника относительно нормального распределения

Сорт, гибрид	Год			
	2012	2013	равномерные всходы	неравномерные всходы
Гермес	1,196	0,984	0,986	1,131
Меркурий	1,554	1,020	0,417	0,567
Бузулук	0,584	1,152	0,427	0,832
СПК		0,430	0,418	0,384

Величина этих коэффициентов изменялась по годам, но всегда была положительной, причем у гибридов заметно выше, чем у сортов-популяций. Это отражает наблюдаемое на практике более дружное зацветание гибридов, что подтверждается и нашими результатами: в среднем по опытам за первые шесть дней цветения у гибрида Гермес зацвело 79 % растений, у гибрида Меркурий – 68, у сорта Бузулук – 55, у СПК – 23 %. При этом фаза полного цветения, отмечаемая при зацветании 75 % растений в посеве, достигалась на 6, 7, 8 и 10-й день соответственно. Такая динамика зацветания гибридов создает впечатление их идеальной выравненности по цветению, маскируя позднозацветающие особи, которые, хоть и в небольшом количестве, присутствуют в посеве и затягивают период зацветания, иногда до уровня сортов.

Именно такая ситуация сложилась в опыте 2014 г. с искусственно созданной неравномерностью появления всходов (рис. 3). Положительная асимметрия сохранилась в обоих вариантах и наибольшей была у гибрида Гермес. В

контрольном варианте у него период зацветания продолжался 10 дней, и фаза полного цветения (отмечаемая при зацветании 75 % растений посева) наступила на 5-й день. При неравномерных всходах период зацветания растянулся на 17 дней, а фаза полного цветения была достигнута на 8-й день. При этом за последние «дополнительные» семь дней в опытном варианте зацвело ежедневно в среднем всего по 2,2 % растений.

Совсем иным был характер зацветания на посевах сорта СПК. Обращает на себя внимание то, что положительная асимметрия у этого сорта выражена слабо, коэффициенты асимметрии – самые низкие в опытах (см. табл. 2). Динамика его зацветания оказалась наиболее близкой к нормальному распределению, особенно в варианте с неравномерными всходами.

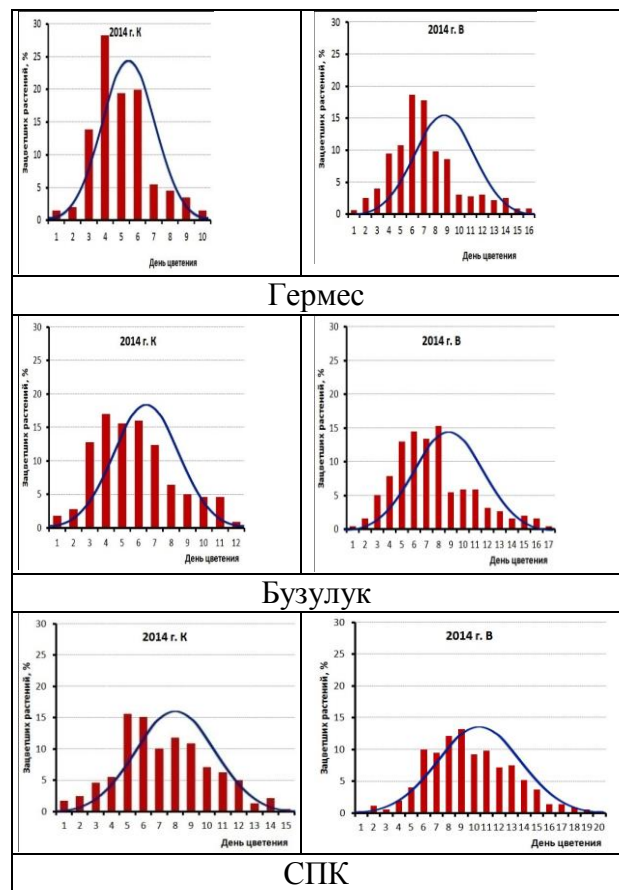


Рисунок 3 – Влияние неравномерности появления всходов на динамику зацветания сортов и гибридов подсолнечника (опыт 2014 г., К – контроль, В – вариант с моделированной неравномерностью всходов)

Это проявилось в медленном нарастании интенсивности цветения и удлинении периода зацветания до 20 дней. При этом за первые пять дней зацвело только 8,0 % растений, а за последние – 4,6 %. На контроле асимметрия динамики зацветания также была небольшой. Можно предположить, что это обусловлено не только неодновременностью появления всходов, но и присутствием в популяции этого сорта значительной доли рано- и поздноцветущих генотипов.

Выводы. Результаты изучения динамики зацветания сортов и гибридов подсолнечника позволяют сделать следующие выводы:

- несмотря на генетическую однородность особей гибридов подсолнечника, выравненность их посевов по продолжительности периода зацветания на практике не всегда реализуется и мало отличается от сортов-популяций;

- распределение особей подсолнечника по времени зацветания отличается от нормального распределения положительной асимметрией, величина которой у гибридов выше, чем у сортов-популяций;

- продолжительность периода от зацветания первых растений в посевах до начала цветения последних определяется не только генотипом, но в значительной степени варьирует под воздействием средовых факторов, в частности влияющих на одновременность появления всходов;

- для проведения в популяциях подсолнечника стабилизирующих отборов на выравненность периода цветения необходимым условием является высокий агротехнический уровень выполнения комплекса работ по подготовке почвы к посеву, обеспечивающий максимальную одновременность появления всходов.

Список литературы

1. Пустовойт В.С. Избранные труды. – М.: Колос, 1966. – 368 с.
2. Гундаев А.И. Селекция скороспелого подсолнечника для районов Сибири // Селекция и семеноводство. – 1961. – № 2. – С. 50–57.
3. Гундаев А.И. Морфобиологические группы в сортовых популяциях подсолнечника // Сборник научно-исследовательских работ по масличным и

эфиромасличным культурам. – М.: Изд-во МСХ СССР, 1960. – С. 157–191.

4. Дьяков А.Б. Анализ популяционной вариации продуктивности растений подсолнечника // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1990. – Вып. 1 (108). – С. 8–12.

5. Воскобойник Л.К., Литвиненко В.А., Бочкарев Н.И. Урожайные свойства семян межлинейных гибридов подсолнечника, выращенных в условиях теплицы и открытого грунта // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1984. – Вып. 87. – С. 3–6.

6. Дьяков А.Б., Хатнянский В.И. Проблемы совершенствования методики улучшающего семеноводства сортов-популяций подсолнечника // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1991. – Вып. 3 (114). – С. 3–8.

7. Дьяков А.Б., Хатнянский В.И., Васильева Т.А., Бойко Ю.Г. Вопросы улучшающего семеноводства сортов подсолнечника // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1996. – Вып. 117. – С. 12–27.

8. Бочковой А.Д., Шарыгина М.Л. Трехлинейные гибриды подсолнечника: перспективное направление исследований // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1988. – Вып. 3 (102). – С. 6–9.

References

1. Pustovoi V.S. Izbrannye trudy. – M.: "Kolos", 1966. – 368 s.
2. Gundaev A.I. Seleksiya skorospelolgo podsolnechnika dlya rayonov Sibiri // Seleksiya i semenovodstvo. – 1961. – № 2. – S. 50–57.
3. Gundaev A.I. Morphobiologicheskie grupy v sortovyh populyatsiyah podsolnechnika // Sbornik nauchno-issledovatel'skih rabot po maslichnym i efiromaslichnym kul'turam. – M.: Izd-vo MSH SSSR, 1960. – S. 157–191.
4. D'yakov A.B. Analys populyatsionnoy variatsii productivnosti rasteniy podsolnechnika // Nauch.-teh. byul. VNIIMK. – 1990. – Vyp. 1 (108). – S. 8–12.
5. Voskoboynik L.K., Litvinenko V.A., Bochkaryov N.I. Urozhainye svoystva semyan mezhlneynyh gibridov podsolnechnika, vyraschennyh v usloviyah teplitsy i otkrytogo grunta // Nauch.-teh. byul. VNIIMK. – 1984. – Vyp. 87. – S. 3–6.
6. D'yakov A.B., Khatnyanskiy V.I. Problemy sovershenstvovaniya metodiki uluchshayushchego semenovodstva sortov-populyatsiy podsolnechnika // Nauch.-teh. byul. VNIIMK. – 1991. – Vyp. 3 (114). – S. 3–8.
7. D'yakov A.B., Khatnyanskiy V.I., Vasilieva T.A., Boyko Yu.G. Voprosy uluchshayushchego semenovodstva sortov podsolnechnika // Nauch.-teh. byul. VNIIMK. – 1996. – Vyp. 117. – S. 12–27.
8. Bochkovoy A.D., Sharygina M.L. Trehlineynye gibridy podsolnechnika: perspektivnoye napravlenie issledovaniy // Nauch.-teh. byul. VNIIMK. – 1988. – Vyp. 3 (102). – S. 6–9.