

УДК 633.854.78

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ  
ПОСЕВА И ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ СТЕПИ КРЫМА**

**Костенкова Е.В.<sup>1</sup>, Бушнев А.С.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> 295493, г. Симферополь, ул. Киевская, д. 150  
ФГБУН «НИИСХ Крыма»  
evgenya.kostenkova@yandex.ru

<sup>2</sup> 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК  
vniimk-agro@mail.ru

В 2018 г. в результате изучения продуктивности гибридов подсолнечника отечественной селекции при различных сроках посева и густоте стояния растений в центральной степи Крыма, где засуха в первую половину вегетации чередовалась с выпадением осадков во вторую, установлено, что в нетипичных для региона погодных условиях получение наиболее высокой урожайности гибридов Факел и Авангард достигалось при посеве в III декаду апреля и густоте стояния растений 40 тыс. шт./га. У Факела она составила 1,02 т/га, у Авангарда – 0,64 т/га.

*Ключевые слова:* подсолнечник, гибрид, продуктивность, сроки посева, густота стояния растений.

**Введение.** В Российской Федерации подсолнечник – это основная масличная культура, на долю которой приходится 90% производимого растительного масла, которое нашло широкое применение в пищевой, лакокрасочной, фармакологической, парфюмерно-косметологической промышленности.

Посевные площади под этой культурой занимают существенную долю, в том числе и в Республике Крым. Биоклиматический потенциал полуострова, в целом, является благоприятным для выращивания подсолнечника: безморозный период составляет 171-238 дней в году, сумма эффективных температур (выше 10 °С) – 3100-3600 °С, ФАР – 2179-2383 Мдж/м<sup>2</sup>[1]. В этой связи, в Крыму, в структуре посевных площадей масличных культур «цветок солнца» в 2018 г. занимал 83,6 тыс. га (рис.).

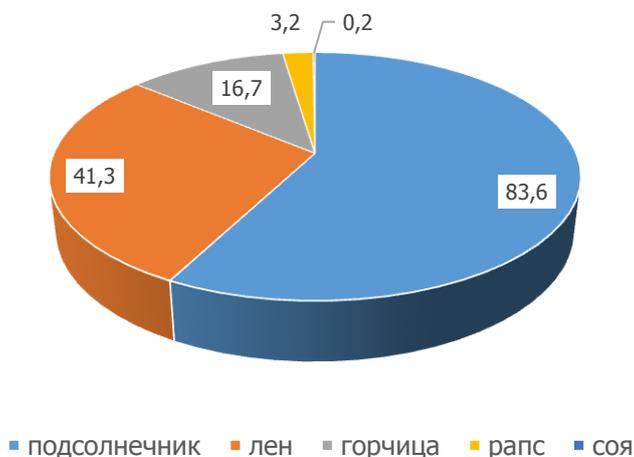


Рисунок – Структура посевных площадей масличных культур в Крыму, 2018 г., тыс. га

В рамках программы по импортозамещению переход на возделывание засухоустойчивых раннеспелых отечественных сортов и гибридов подсолнечника, с использованием элементов адаптивной технологии, может не только максимально раскрыть их потенциальную продуктивность, но и будет способствовать достижению продовольственной безопасности страны. В центральной степи Крыма – зоне с повторяющимися засухами и суховеями, где влагообеспеченность является лимитирующим фактором, недостаточно разработаны научно обоснованные элементы технологии возделывания новых сортов и гибридов подсолнечника, обеспечивающие повышение урожайности и качества маслосемян.

При возделывании подсолнечника необоснованное изменение густоты стояния растений может привести к снижению урожая, так как максимальный урожай (при прочих равных условиях) может формироваться только при оптимальной площади питания растений. В аридных условиях, где влагообеспеченность зависит практически только от осенне-зимних осадков, это учитывать особенно важно. От срока посева, в свою очередь, зависят продолжительность вегетационного периода, влагообеспеченность, засорённость, степень поражения растений болезнями и вредителями, срок уборки, а также подготовка почвы для следующей культуры.

В 2018 г. в ФГБУН «НИИСХ Крыма» были начаты исследования по изучению сроков посева и густоты стояния растений гибридов отечественной селекции.

**Материалы и методы.** Почва участка представлена южными слабогумусированными чернозёмами на жёлто-бурых лессовидных легких глинах. В пахотном слое содержалось подвижного фосфора (по Мачигину Б.П.) – 5,6 мг/100 г почвы, калия (по Мачигину Б.П.) – 35 мг/100 г почвы, количество гумуса (по Тюрину И.В.) составляло 2,29%. Среднегодовое количество осадков – 428 мм. Метеорологические условия вегетационного периода подсолнечника в год исследований, по сравнению со средними многолетними данными, характеризовались повышенным температурным режимом, дефицитом осадков в начале и их чрезмерным количеством в конце вегетации.

Продуктивность подсолнечника в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений изучалась в полевом двухфакторном опыте. Схема опыта включала:

3 срока посева (фактор А):

- А<sub>1</sub> – первый (посев подсолнечника в период, когда температура почвы на глубине 8-10 см устойчиво прогреется и в течении 3-5 дней будет составлять 6-9 °С),
- А<sub>2</sub> – второй (через 10 дней после первого срока посева),
- А<sub>3</sub> – третий (через 20 дней после первого срока посева);

5 густот стояния растений (фактор В):

- В<sub>1</sub> – 30 тыс. растений на га,
- В<sub>2</sub> – 40,
- В<sub>3</sub> – 50,
- В<sub>4</sub> – 60,
- В<sub>5</sub> – 70 тыс. растений на га.

Повторность – трёхкратная. Исследования проводились на гибридах Авангард и Факел. Общая площадь делянки – 28 м<sup>2</sup>, учётная – 14 м<sup>2</sup>.

Посев – вручную, по три семечки в гнездо, с последующей прорывкой в фазе 2-3 пар настоящих листьев и оставлением в гнезде по 1 растению. Убирали урожай, который приводили к 100%-ной чистоте и 10%-ной влажности семян, малогабаритным комбайном Сампо-130.

В условиях 2018 года, первый срок посева соответствовал I декаде апреля, второй – II декаде апреля, третий – III декаде апреля. Закладка полевого опыта осуществлялась в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [2] и методикой проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами [3].

**Результаты и обсуждения.** При оптимальной густоте стояния, величина которой определена для каждого региона и гибрида, растения способны максимально использовать факторы жизни (свет, питательные элементы, влагу и др.), что обеспечивает высокий урожай. В результате исследований выявлено, что густота стояния растений в разные сроки посева влияла на рост и развитие гибридов подсолнечника. Так, самый короткий вегетационный период был у гибрида Авангард, – при посеве в I декаде апреля он составил 95 суток (на 4 суток короче, чем у Факела), во II декаде – 96-97 суток (на 4-5 суток короче, чем у Факела), в III 99-101 сутки (на 4-5 суток короче, чем у Факела) (табл. 1).

При посеве в поздние сроки у изучаемых гибридов прослеживалась тенденция уменьшения периода «всходы-цветение» (что связано с повышением температурного режима и уменьшением количества влаги в почве) и увеличения периода «цветение-созревание». Последнее связано с осадками, выпавшими в июле в количестве 136 мм (304% нормы), которые и привели к увеличению продолжительности периода налива семян. Изменение густоты стояния растений не оказывало влияния на длительность, как межфазных периодов, так и вегетационного периода подсолнечника в целом.

**Таблица 1 – Продолжительность межфазных и вегетационного периодов подсолнечника гибридов Факел и Авангард в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений, суток**  
ФГБУН «НИИСХ Крыма», 2018г.

Густота стояния растений, тыс.шт./га	Межфазный период/гибрид										Вегетационный период (всходы–цветение)	
	посев–всходы		всходы–бутонизация		бутонизация–цветение		цветение–созревание		всходы–цветение			
	Авангард	Факел	Авангард	Факел	Авангард	Факел	Авангард	Факел	Авангард	Факел	Авангард	Факел
первый срок посева (посев подсолнечника в период, когда температура почвы на глубине 8–10 см в течении 3–5 дней составила 6–9 °С) – I декада апреля												
30	13	13	37	37	24	25	35	38	61	62	96	100
40	13	13	37	37	24	25	35	37	61	62	96	99
50	14	13	37	37	24	25	34	38	61	62	95	100
60	13	13	37	38	23	24	36	38	60	62	96	100
70	13	12	36	38	24	25	35	37	60	63	95	100
второй срок посева (через 10 дней после первого срока посева) – II декада апреля												
30	11	11	36	37	23	25	38	40	59	62	97	102
40	10	11	35	37	24	24	38	41	59	61	97	102
50	12	12	36	37	23	24	37	41	59	61	96	102
60	11	11	36	37	22	24	38	39	58	61	96	100
70	11	11	36	37	23	24	38	41	59	61	97	102
третий срок посева (через 20 дней после первого срока посева) – III декада апреля												
30	9	9	35	37	23	23	43	45	58	60	101	105
40	9	10	34	37	23	23	44	45	57	60	101	105
50	8	9	35	36	23	22	43	47	58	58	101	104
60	9	9	35	37	22	23	44	44	57	60	101	105
70	9	9	34	36	22	23	43	46	56	59	99	105

Изучаемые факторы оказали влияние на биометрические показатели растений. Так, самыми высокими были растения гибрида Факел, посеянные в третьей декаде апреля при густоте стояния растений 30 тыс.шт./га – 101,2 см. В условиях аномальной засухи с загущением посевов у обоих гибридов прослеживалась тенденция уменьшения данного показателя, однако при позднем посеве, напротив, – увеличение. Последнее объясняется тем, что до цветения (III декада июня), во время интенсивного роста растений третьего срока посева выпали осадки в количестве 34 мм (225% нормы), что оказало благоприятное влияние на рост и развитие растений. Этот факт объясняет и максимальные значения у растений третьего срока посева таких показателей, как диаметр корзинки и её продуктивная площадь (у Авангарда – 13,3 см и 135,3 см<sup>2</sup>, у Факела – 13,1 см и 131,5 см<sup>2</sup> соответственно) (табл. 2).

**Таблица 2 – Биометрические показатели растений подсолнечника гибридов Авангард и Факел в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений**

ФГБУН «НИИСХ Крыма», 2018г.

Срок посева (фактор А)	Густота стояния растений, тыс.шт./га (фактор В)	Высота растения, см		Диаметр корзинки, см		Диаметр пустозерной середины корзинки, см		Продуктивная площадь корзинки, см <sup>2</sup>	
		гибрид							
		Авангард	Фа-кел	Авангард	Фа-кел	Авангард	Фа-кел	Авангард	Фа-кел
Первый (I декада апреля)	30	87,8	90,0	11,0	11,1	2,0	1,9	92,4	93,9
	40	82,0	87,4	11,0	10,2	2,3	2,2	91,2	77,9
	50	79,3	82,6	10,3	9,8	2,3	2,2	79,3	71,6
	60	77,2	81,6	9,3	9,0	2,5	2,3	62,9	59,5
	70	72,2	80,9	9,0	8,8	2,5	2,4	58,8	56,2
Второй (II декада апреля)	30	93,8	87,7	12,7	11,6	2,2	2,2	122,4	102,5
	40	88,7	83,8	12,7	10,6	2,3	2,3	122,9	84,8
	50	82,8	82,3	10,3	10,2	2,8	2,3	77,5	77,6
	60	78,9	82,4	10,0	10,1	3,0	2,3	71,0	75,8
	70	76,5	81,9	9,3	9,4	3,0	2,3	60,3	65,4
Третий (III декада апреля)	30	95,1	101,2	13,3	13,1	2,0	1,8	135,3	131,5
	40	93,1	88,7	12,2	13,0	2,1	2,0	113,5	129,5
	50	91,4	87,0	10,6	12,8	2,1	2,2	85,4	124,8
	60	91,8	85,6	10,2	10,3	2,2	2,2	77,9	79,9
	70	85,2	82,8	10,0	10,0	2,5	2,4	73,7	74,0
НСР <sub>05</sub> для фактора А		2,5	0,7	0,7	0,4	0,4	0,3	8,9	7,2
НСР <sub>05</sub> для фактора В		3,3	0,9	0,9	0,5	0,5	0,3	11,6	9,3
НСР <sub>05</sub> для частных средних		5,6	1,5	1,5	0,9	0,9	0,6	20,0	16,0

Отмечено, что у гибридов при всех сроках посева увеличение густоты стояния растений с 30 до 60 тыс.шт./га способствовало уменьшению диаметра корзинки и увеличению диаметра её пустозёрной середины. Последнее говорит о явном недостатке влаги в период «цветение-формирование семян».

Анализ структуры урожая показал, что наибольшая масса 1000 семян сформировалась у гибридов Авангард и Факел при посеве в третий срок с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га и составила 47,2 и 45,2 г соответственно, причем увеличение густоты стояния растений способствовало её снижению, а поздний срок посева – возрастанию. У гибридов наибольшая продуктивность одного растения зафиксирована в посевах с густотой стояния 30 тыс. шт./га. Но, учитывая тот факт, что в загущенных посевах количество растений больше, наиболее высокий урожай в опыте у гибрида Авангард формировался при третьем сроке (III декада апреля) и густоте стояния 40 тыс. шт./га, составив 0,64 т/га (табл. 3). При втором сроке посева (II декада апреля) – 0,54 т/га, или на 0,1 т/га меньше, при первом (I декада апреля) – 0,57 т/га, или на 0,07 т/га меньше, чем в третий.

У гибрида Факел наибольшая урожайность семян сформирована также при третьем сроке посева и густоте стояния растений 40 тыс.шт./га – 1,02 т/га. При посеве во второй срок (II декада апреля) она составила 0,43 т/га, или на 0,59 т/га

меньше, при посеве в первый (I декада апреля) – 0,40 т/га, или на 0,62 т/га меньше, чем в третий (табл. 4). В целом, в нетипичных агроклиматических условиях года произошло снижение урожайности семян, особенно при загущении посевов с 40 до 70 тыс. шт./га и посеве в ранние сроки.

**Таблица 3 – Урожайность семян подсолнечника гибрида Авангард в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений, т/га**

ФГБУН «НИИСХ Крыма», 2018г.

Срок посева (фактор А)	Густота стояния растений, тыс.шт./га(фактор В)					В среднем по фактору А, НСР <sub>05</sub> =0,01 т/га
	30	40	50	60	70	
Первый(I декада апреля)	0,52	0,57	0,50	0,50	0,48	0,51
Второй (II декада апреля)	0,51	0,54	0,52	0,49	0,48	0,51
Третий (III декада апреля)	0,59	0,64	0,62	0,59	0,56	0,60
В среднем по фактору В, НСР <sub>05</sub> =0,02 т/га	0,54	0,58	0,55	0,53	0,51	-
НСР <sub>05</sub> для частных средних = 0,03 т/га						

**Таблица 4 – Урожайность семян подсолнечника гибрида Факел в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений, т/га**

ФГБУН «НИИСХ Крыма», 2018 г.

Срок посева (фактор А)	Густота стояния растений, тыс.шт./га(фактор В)					В среднем по фактору А, НСР <sub>05</sub> =0,02 т/га
	30	40	50	60	70	
Первый (I декада апреля)	0,39	0,40	0,32	0,21	0,18	0,30
Второй (II декада апреля)	0,35	0,43	0,41	0,37	0,36	0,38
Третий (III декада апреля)	0,66	1,02	0,88	0,77	0,73	0,81
В среднем по фактору В, НСР <sub>05</sub> =0,02 т/га	0,47	0,62	0,54	0,45	0,42	-
НСР <sub>05</sub> для частных средних = 0,04 т/га						

У гибрида Авангард масличность семян варьировала от 41,3 до 44,6%, загущение и сроки посева не оказали существенного влияния. Сбор масла в среднем по опыту составил 0,19-0,23 т/га и при третьем сроке посева прослеживалась тенденция его увеличения. Наибольшее значение масличности семян было зафиксировано у гибрида Факел при посеве в первой декаде апреля с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га – 46,2%. Максимальный сбор масла отмечался при посеве третьей декаде апреля с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га – 0,35 т/га.

**Заключение.** Таким образом, в засушливых условиях центральной степи Крыма, в 2018 году получение наибольшей урожайности семян гибридов подсолнечника Факел и Авангард было достигнуто при посеве в III декаде апреля и густоте стояния растений 40 тыс. шт./га. Наиболее продуктивным был гибрид Факел – 1,02 т/га, что на 0,38 т/га больше урожайности семян гибрида Авангард.

**Благодарности.** Работа выполнена под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора ФГБОУ ВО КубГАУ Найденова А.С.

Литература

1. Научно обоснованная стратегия развития агропромышленного комплекса Крыма до 2020г. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2016. -136 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
3. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под ред. В.М. Лукомца. – Краснодар. – 2010. – 327 с.

**SUNFLOWER PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE SOWING DATE  
AND PLANT DENSITY UNDER ARID CONDITIONS OF THE CENTRAL STEPPE  
OF THE CRIMEA**

**Kostenkova E.V., Bushnev A.S.**

In 2018, after studying the productivity of sunflower hybrids of domestic breeding sown at different dates and at various plant density under conditions of the central steppe of the Crimea, where the drought during the first part of the vegetation alternated with the precipitations during the second part of the growth season, it was found that in non-typical for the region weather conditions we obtained the highest yield from hybrids Fakel and Avangard. They were sown in the third decade of April, plant density was 40 thousand pieces per ha, and the productivity of hybrid Fakel was higher (1.02 t/ha) than of Avangard (0.64 t/ha).

*Keywords:* sunflower, hybrid, productivity, sowing dates, plant density