

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН И ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Большисов Е.А.

ФБГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур
имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Аннотация. Изучено влияние нормы высева семян и припосевного внесения удобрения ($N_{30}P_{30}K_{30}$) на урожайность гибридов подсолнечника различных групп спелости в Курской области и Краснодарском крае в 2014-2015 гг. Выявлены оптимальные нормы высева семян для изучаемых гибридов подсолнечника с учётом применения удобрений.

Введение. В настоящее время в мировой структуре валовых сборов основных сельскохозяйственных растений масличной группы подсолнечник занимает пятое место. В общем объёме производства масличного сырья на его долю приходится только 7 %, в то время как на сою – около 57 %, хлопок и рапс – по 12 % и арахис – 8 %. Такая пропорция сохраняется на протяжении не одного десятилетия, однако общие объёмы производства масличного сырья значительно выросли. В отличие от большинства стран, в Российской Федерации подсолнечник является основной масличной культурой. В общем объёме заготовки масличного сырья культура занимает более 80 % [5, 6].

Важная роль в повышении урожайности подсолнечника наряду с внедрением новых высокопродуктивных сортов и гибридов отводится совершенствованию агротехнических приёмов применительно к конкретным условиям выращивания, что отражено в ряде работ по совершенствованию технологии возделывания подсолнечника [1, 2, 3, 8, 9, 10]. Одним из важнейших факторов в решении этой задачи является определение оптимальной густоты стояния растений и уровня минерального питания для различных сортов и гибридов культуры с целью получения высокой продуктивности при экономической целесообразности возделывания.

В настоящее время гибриды подсолнечника как отечественной, так и импортной селекции, обладают высоким потенциалом продуктивности, но не все они способны регулярно обеспечивать высокие урожаи маслосемян. Общеизвестно, что каждый гибрид подсолнечника характеризуется определёнными генетически обусловленными признаками, которые могут изменяться в зависимости от условий возделывания. Поэтому важно, чтобы возделываемые гибриды подсолнечника были максимально адаптивны к экологическим условиям района возделывания [4, 7].

В совокупности все эти ключевые элементы агротехники взаимосвязаны и при сложившихся экономических условиях играют важную роль в интенсификации

производства подсолнечника и повышения качества получаемой продукции с учётом того, что в настоящее время на рынке семян имеются современные гибриды, обладающие не только высоким потенциалом урожайности, но также толерантностью к основным болезням и болезням. Поэтому задача оптимизации нормы высева семян в сочетании с научно обоснованными приемами внесения удобрений имеет высокую значимость для сельскохозяйственного производства, позволяя максимально полно использовать преимущества новейших селекционных достижений.

В связи с этим целью нашей работы является установление влияния норм высева семян при различных фонах минерального питания на урожайность, масличность и сбор масла перспективных гибридов подсолнечника в различных почвенно-климатических условиях Российской Федерации.

Материал и методы. Исследования по влиянию нормы высева семян и припосевного внесения удобрения на урожайность подсолнечника проводились в Курской области и Краснодарском крае в 2014-2015 гг. Посев подсолнечника проводился нормой высева семян, обеспечивающей (с учетом лабораторной всхожести и особенностей высевающего аппарата) густоту стояния 40, 60 и 80 тыс. раст./га. Объектами исследований являлись районированные гибриды подсолнечника компании «Лимагрен» для классической технологии возделывания, различных групп спелости и имеющие следующие характеристики:

ЛГ 5400 ХО – раннеспелый (период вегетации 101-109 суток) высокоолеиновый гибрид, устойчивый к новым расам ложной мучнистой росы и к болезням рас А-Г;

Голдсан – среднеранний (период вегетации 110-115 суток) гибрид, имеет комплексную устойчивость к ложной мучнистой росе и расам болезней А-Г, адаптирован к засушливым условиям возделывания и обладает высоким потенциалом урожайности;

ЛГ 5580 – среднеранний (период вегетации 110-115 суток) высокопродуктивный гибрид, устойчив к засухе, адаптирован к различным условиям возделывания, устойчив к новым расам ложной мучнистой росы и к болезням рас А-Г;

ЛГ 5662 – среднеспелый (период вегетации 116-125 суток) гибрид, адаптирован для различных климатических условий и технологий возделывания, устойчив к новым расам ложной мучнистой росы и болезням рас А-Г.

Опыт полевой, трехфакторный.

Фактор А – удобрение:

- 1) Контроль, без удобрения;
- 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$ – локально при посеве.

Фактор В – гибрид:

- 1) ЛГ 5400 ХО;
- 2) Голдсан;
- 3) ЛГ 5580;
- 4) ЛГ 5662.

Фактор С – норма высева, обеспечивающая заданную густоту стояния растений, тысяч растений на 1 га:

- 1) 40;
- 2) 60;
- 3) 80.

Общая площадь делянок 168 м², учётная – 84 м², повторность 4-кратная. Технология возделывания – общепринятая для региона. Срок посева – оптимальный для региона (со II декады апреля до I декады мая). Удобрение, применяемое при посеве – нитроаммофоска марки 15:15:15, с нормой внесения, соответственно N₃₀P₃₀K₃₀. Посев механизированный, сеялка 8-рядная пневматическая точного высева, междурядье 70 см. Уборка урожая производилась комбайнами. Урожай приводили к стандартной (10 %) влажности и 100 %-ой чистоте.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Результаты и обсуждение. Погодные условия в пунктах проведения исследований были различными в годы проведения исследований (табл. 1).

В п. Ботаника Гулькевичского района Краснодарского края количество осадков к моменту посева культуры в 2014 году, выпавших за октябрь-март, было выше среднемноголетней нормы на 23 мм. В период вегетации подсолнечника осадков выпало на уровне среднемноголетней нормы – 319 мм, но их распределение по месяцам было неравномерным. Так, в начале вегетации культуры, в апреле-мае их выпало на 20 мм больше среднемноголетней нормы, а в июне и июле – меньше на 20 мм. В августе наблюдался дефицит влаги, выпало 9 мм (20 % от нормы), что оказало отрицательное влияние на рост и формирование урожая растений подсолнечника. В сентябре выпало осадков на 48 % больше среднемноголетнего значения.

В 2015 г. суммарное количество осадков за октябрь-март было недостаточным и составило 199 мм или 73 % от нормы. Сумма осадков за период вегетации культуры была, как и в 2014 г., на уровне среднемноголетней нормы – 313 мм, однако, выпадали они по месяцам неравномерно. Так, в июне их количество на 62 % превысило норму, составив 106 мм, а в июле и августе был отмечен острый дефицит влаги – осадков выпало на 58 и 79 % меньше среднемноголетних данных, что негативно сказалось на формировании урожая подсолнечника.

Среднесуточная температура воздуха за период вегетации подсолнечника в 2014 году была выше средней многолетней на 1,8-3,6 °С, однако в апреле, июне и сентябре она была на уровне среднемноголетней нормы – 11,7, 21,4 и 18,4 °С, соответственно. В мае, июле и августе среднесуточная температура воздуха была выше на 2,3; 1,8; 3,6 °С, соответственно.

Таблица 1

Распределение осадков в период вегетации подсолнечника

Год	Сумма осадков за октябрь–март	Месяц						Сумма осадков за апрель–сентябрь
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
п. Ботаника, метеостанция г. Кропоткин								
Средне-многолет-нее	271	47	55	66	56	48	44	316
2014	294	34	88	53	45	9	90	319
2015	199	36	64	106	23	10	74	313
с. Винниково, метеостанция г. Курск								
Средне-многолет-нее	289	51	63	78	100	63	58	413
2014	207	41	59	72	41	24	41	278
2015	419	105	65	254	64	7	172	667

В 2015 г. в период вегетации культуры она также была на уровне средне-многолетних значений или превышала её на 1,8-3,1 °С.

Таким образом, рост и развитие подсолнечника в 2014-2015 гг. в данном пункте проведения испытаний проходили на фоне высоких среднесуточных температур воздуха при недостатке влаги в июне-августе, что способствовало негативному воздействию на культуру.

Второй пункт испытаний в с. Винниково Курского района Курской области характеризовался аналогичным типом почв – чернозёмом выщелоченным, отличающимся повышенным содержанием элементов питания.

В 2014 г. количество осадков с октября по март здесь выпало ниже средне-многолетнего значения на 29 % – 207 мм. В период вегетации подсолнечника их было ниже среднемноголетней нормы на 33 % – 278 мм. Распределение по месяцам было неравномерным с отклонением от среднемноголетних значений в сторону уменьшения. Так, в начальный период вегетации культуры (май-сентябрь) осадков выпало на уровне среднемноголетних значений, а в последующий период – в июле, августе и сентябре на 69, 62 и 30 %, соответственно меньше нормы, то есть наблюдался острый дефицит влаги.

В 2015 году количество осадков с октября по март выпало выше среднемноголетнего значения на 45 % – 419 мм, а за вегетацию культуры их было на 62 % больше нормы – 667 мм. Распределение осадков с апреля по сентябрь было неравномерным, особенно в апреле их было в два раза больше нормы, в июне – более чем в три раза и в сентябре – в три раза. Август характеризовался острым дефицитом влаги, выпало всего 7 мм.

Среднесуточная температура воздуха за вегетацию подсолнечника в 2014 г. была выше средней многолетней на 2,6 °С. Разница со средней многолетней составила: на одном уровне в апреле (7,6 °С) и сентябре (13,4 °С), выше нормы – в мае на 2,6 °С (16,4 °С), в июле на 10 °С (25,3 °С) и в августе на 1,5 °С (20,1 °С) и ниже нормы – в июне на 1,1 °С (16,4 °С). В 2015 г. среднесуточная температура воздуха за вегетацию подсолнечника была выше среднемноголетней на 3,8 °С. Она была на уровне среднемноголетнего показателя в апреле – 7,6 °С и выше в мае на 2,2 °С, в июне – на 2,5 °С, в августе – на 1,4 °С и в сентябре – на 4,6 °С.

Таким образом, в п. Винниково период вегетации подсолнечника в 2014 году характеризовался умеренными среднесуточными температурами воздуха с меньшим количеством осадков, а в 2015 году – умеренными среднесуточными температурами воздуха с аномально повышенным количеством осадков.

В условиях п. Ботаника Гулькевичского района Краснодарского края в 2014 г. установлено, что внесение припосевного удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ способствовало существенному увеличению урожайности семян в среднем по опыту на 0,16 т/га (табл. 2).

В среднем по опыту наиболее продуктивными гибридами были среднеранние Голдсан и ЛГ 5580 с урожайностью 3,33 и 3,35 т/га соответственно. Выявлено, что нормы высева семян 60 и 80 тыс. шт./га равнозначно обеспечивали высокую урожайность подсолнечника в сравнении с вариантом 40 тыс./га – 3,28 и 3,25 т/га соответственно.

Самым отзывчивым на внесение удобрений оказался гибрид ЛГ 5580, так как он показал существенную прибавку урожайности в сравнении с контролем по всем вариантам нормы высева семян. Гибрид Голдсан отзывался на применение удобрений только при норме высева семян 80 тыс. шт./га, а у раннеспелого гибрида ЛГ 5400 ХО в этом варианте не выявлено существенной прибавки урожая в сравнении с контролем. Среднеспелый гибрид ЛГ 5662 положительно реагировал на внесение удобрений только при норме высева семян 40 тыс. шт./га, обеспечив прибавку урожая 0,27 т/га, а при загущении посева до 80 тыс. шт./га наблюдалось существенное снижение урожайности.

В 2015 г. установлено, что в среднем по опыту внесение удобрений по сравнению с контролем способствовало существенному повышению урожайности семян гибридов подсолнечника на 0,07 т/га и составило 1,73 т/га.

Наибольший уровень урожайности семян в среднем по опыту был отмечен у гибрида Голдсан – 1,83 т/га, а у гибридов ЛГ 5662, ЛГ 5580 и ЛГ 5400 ХО она была существенно ниже на 8,2-10,9 % и варьировала от 1,63 до 1,68 т/га.

При посеве гибридов с нормой высева 60 тыс.шт/га получена существенно высокая урожайность семян, которая составила в среднем по опыту 1,81 т/га, а в вариантах с нормой высева 40 и 80 тыс. шт./га она была существенно ниже – 1,69 и 1,60 т/га соответственно.

Таблица 2

Урожайность гибридов подсолнечника в Краснодарском крае в зависимости от изучаемых факторов, т/гап. Ботаника, Гулькевичского района, 2014-2015 гг.

Удобрение (фактор А)	Гибрид (фактор В)	Норма высева семян, тыс. шт. га (фактор С)	2014 г.				2015 г.									
			среднее по фактору			среднее по вариантам	среднее по фактору			среднее по вариантам						
			А	В	С		А	В	С							
Контроль, без удобрений	ЛГ 5400 ХО	40	3,0 9			2,68	1,6 6			1,55						
		60				3,41				1,68						
		80				3,39				1,49						
	Голдсан	40				3,28				1,79						
		60				3,50				1,87						
		80				3,08				1,75						
	ЛГ 5580	40				2,90				1,59						
		60				3,23				1,73						
		80				3,21				1,51						
	ЛГ 5662	40				2,49				1,65						
		60				2,88				1,78						
		80				2,97				1,55						
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃ 0 при посеве	ЛГ 5400 ХО				40				3,1 9		2,76	1,7 3	1,6 3		1,62
						60						3,35				1,82
						80						3,53				1,60
		Голдсан				40				3,3 3		3,18		1,8 3		1,88
						60						3,32				1,92
						80						3,61				1,77
ЛГ 5580		40	3,3 5	3,30	1,6 5	1,72										
		60		3,61		1,79										
		80		3,85		1,55										
ЛГ 5662		40	2,8 0	2,98	1,6 9	1,69										
		60		3,28		1,84										
		80		3,25		1,58										
НСР ₀₅			0,0 6	0,0 9	0,0 8	0,22	0,0 1	0,0 2	0,0 2	0,05						

В условиях с. Винниково Курского района Курской области в 2014 году установлено, что в среднем по опыту припосевное внесение удобрения не оказывало существенного влияния на урожайность гибридов подсолнечника (табл. 3). Урожайность семян гибридов ЛГ 5400 ХО и ЛГ 5580 находилась на одном уровне 2,58-2,60 т/га, а у среднеспелого ЛГ 5662 и среднераннего Голдсан она была существенно выше на 0,12-0,18 т/га, ввиду более высокой отзывчивости их на улучшение условий выращивания.

Выявлено, что в среднем по опыту варианты с нормами высева семян 60 и 80 тыс.шт./га находились на одном уровне по урожайности (2,70 т/га) и обеспечивали более высокую урожайность гибридов, чем вариант 40 тыс.шт./га (2,58 т/га).

Существенная прибавка от припосевного внесения удобрений получена только у раннеспелого гибрида ЛГ 5400 ХО в вариантах с нормами высева семян 60 и 80 тыс. шт./га.

Таблица 3

Урожайность гибридов подсолнечника в Курской области в зависимости от изучаемых факторов, т/га с. Винниково, Курского района, 2014-2015 гг.

Удобрение (фактор А)	Гибрид (фактор В)	Норма высева семян, тыс. шт. га (фактор С)	2014 г.				2015 г.				
			среднее по фактору			среднее по вариантам	среднее по фактору			среднее по вариантам	
			А	В	С		А	В	С		
Контроль, без удоб- рений	ЛГ 5400 ХО	40	2,66			2,31	2,87			2,51	
		60				2,53				2,85	
		80				2,48				2,66	
	Голдсан	40				2,75				2,62	
		60				2,75				3,01	
		80				2,68				2,85	
	ЛГ 5580	40				2,73				2,89	
		60				2,63				2,96	
		80				2,72				2,66	
	ЛГ 5662	40				2,44				2,54	
		60				2,87				3,31	
		80				3,04				3,52	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ при посеве	ЛГ 5400 ХО	40	2,67	2,58		2,51	3,05	2,73		2,62	
		60				2,92				2,97	
		80				2,72				2,74	
	Голдсан	40		2,72		2,73		2,94		2,83	
		60				2,76				3,14	
		80				2,63				3,2	
	ЛГ 5580	40		2,60		2,66		3,00		3,18	
		60				2,48				3,33	
		80				2,39				2,98	
	ЛГ 5662	40		2,76		2,58		3,11		2,77	2,96
		60				2,70				3,13	3,47
		80				2,70				2,94	2,98
НСР ₀₅			0,08	0,12	0,10	0,29	0,11	0,15	0,13	0,37	

Среднеспелый гибрид ЛГ 5662 одинаково положительно отзывался на повышенные нормы высева в контроле и в варианте с удобрением, что вероятно обусловлено его генетическими особенностями. Максимальную урожайность формировали: Голдсан при норме высева семян 60 тыс. шт./га (2,76 т/га), ЛГ 5580 при 40 тыс. шт./га (2,73 т/га), ЛГ 5400 ХО при 60 тыс. шт./га (2,92 т/га) и ЛГ 5662 при 80 тыс. шт./га (3,04 т/га).

Проведённые в 2015 г. исследования позволили установить, что в условиях повешенной влагообеспеченности внесение припосевного удобрения существенно увеличило уровень урожайности семян гибридов на 0,18 т/га или на 6,3 %, составив

в среднем по опыту 3,05 т/га. Урожайность семян изучаемых гибридов существенно не отличалась в опыте и колебалась от 2,73 до 3,11 т/га. Также не было отмечено существенной разницы по урожайности семян в зависимости от нормы высева, которая варьировала от 2,77 до 3,13 т/га, однако наблюдалась тенденция её увеличения только при 60 тыс. шт./га.

Выводы. Проведённые исследования в различных почвенно-климатических условиях РФ показали, что в 2014 году при возделывании подсолнечника применение припосевного удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ на чернозёме выщелоченном целесообразно в условиях Краснодарского края (прибавка урожая 0,16 т/га) и неэффективно в Курской области у представленных генотипов, за исключением раннего гибрида ЛГ 5400 ХО при нормах высева семян 60 и 80 тыс./га (прибавка урожая 0,39 и 0,24 т/га соответственно), а в условиях 2015 года данный агротехнический прием, напротив, способствовал существенному увеличению уровня урожайности семян в Курской области – на 0,18 т/га и незначительному в Краснодарском крае – 0,07 т/га. Урожайность семян среднеранних гибридов Голдсан и ЛГ 5580 была наибольшей в Гулькевичском районе Краснодарского края, а в Курском районе Курской области – у среднеспелого ЛГ 5662.

Выявлены оптимальные нормы высева семян для изучаемых гибридов (60 и 80 тыс. шт./га), при которых достигается максимальная реализация их потенциала в почвенно-климатических условиях Краснодарского края и Курской области.

Литература

1. Бельтюков Л.П., Кувшинова Е.К., Донцов В.Г. Роль технологий возделывания при производстве подсолнечника // Вестник аграрной науки Дона. – зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. – № 1(21). – С. 83-89.
2. Бушнев А.С. Особенности обработки почвы под подсолнечник // Земледелие. – 2009. – № 8. – С. 13-15.
3. Ветер В.И. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений // IV международная конференция молодых учёных и специалистов/ ВНИИМК. – 2007. – С. 37-40.
4. Киричек И.С., Милеев Е.В. Залог успеха – в хороших семенах // Зерновое хозяйство. – 1985. – № 6 – С 43.
5. Лукомец В.М., Кривошлыков К.М. Производство подсолнечника в Российской Федерации: состояние и перспективы // Земледелие. – 2009. – № 8. – С. 3-6.
6. Лукомец В.М., Кривошлыков К.М. Состояние и перспективы формирования устойчивого сырьевого сектора масложировой индустрии России // Масложировая промышленность. – 2015. – № 1. – С. 11-16.
7. Марин В.И. Особенности интенсивной технологии возделывания гибридов подсолнечника // Масличные культуры. – 1986. – №2. – С. 20-21.

8. Повстяной В.В. Влияние удобрений на продуктивность подсолнечника на обыкновенном чернозёме Западного Предкавказья // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2008. – № 1. – С. 44-47.
9. Практические рекомендации по технологии возделывания подсолнечника в Краснодарском крае. – Краснодар, 2010. – 46 с.
10. Тишков Н.М., Бушнев А.С. Урожайность масличных культур в зависимости от систем основной обработки почвы в севообороте // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2012. – № 2 (151-152). – С. 121-126.