

УДК 631.529:633.854.78

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

А.С. Бушнев,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

С.П. Подлесный,

кандидат сельскохозяйственных наук

А.Б. Хатит,

кандидат сельскохозяйственных наук

В.И. Ветер,

кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 275-85-03, факс: (861)254-27-80

E-mail: vniimk-agro@mail.ru

Для цитирования: Бушнев А.С., Подлесный С.П., Хатит А.Б., Ветер В.И. Урожайность и качество семян подсолнечника в зависимости от элементов адаптивной технологии возделывания // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2017. – Вып. 4 (172). – С. 61–71.

Ключевые слова: сорт, гибрид, норма высева семян, густота стояния растений, урожайность, маслячность семян, сбор масла, адаптивная технология, качество урожая.

Исследования по изучению влияния различной нормы высева семян (обеспечивающей густоту стояния растений 40, 60 и 80 тыс. шт./га) на продуктивность новых и перспективных сортов (Скормас, Умник, Мастер) и гибридов (Меркурий, Тайфун, Имидж, Окси, Натали) подсолнечника селекции ВНИИМК, различающихся по вегетационному периоду, проводились в 2016–2017 гг. в условиях неустойчивого увлажнения на чернозёме обыкновенном (Кореновский район, Краснодарский край). Установлено, что на фоне достаточного количества доступной влаги перед посевом культуры увеличение нормы высева семян с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га приводит к существенному повышению урожайности (на 0,22 и 0,30 т/га соответственно) в благоприятный по увлажнению год, а загущение посева до 80 тыс. шт./га – к её уменьшению (при максимальной норме на 0,14 т/га по

сравнению со средней нормой) в неблагоприятный по увлажнению год с меньшей влагообеспеченностью растений в период вегетации культуры и высокими среднесуточными температурами воздуха во время цветения и налива. В среднем за эти годы максимальная урожайность была отмечена у гибридов Натали (3,42 т/га) и Тайфун (3,30 т/га) и сортов Мастер (3,27 т/га) и Умник (3,26 т/га), что говорит о высоком потенциале данных генотипов в различных погодных условиях. Новый скороспелый сорт Скормас отличался низкой степенью реакции на изменение нормы высева семян, не зависимо от погодных условий года. Высокой маслячностью семян обладают сорта Умник (52,5 %), Мастер (51,8 %), Скормас (49,4 %) и гибрид Меркурий (49,1 %), а увеличение нормы высева с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га способствуют её повышению у всех сортов и гибридов, за исключением сорта Мастер при 80 тыс. шт./га. Загущение посевов подсолнечника при увеличении нормы высева семян с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га в различные по увлажнению годы в основном не оказывало влияние на сбор масла сортов и гибридов, за исключением гибрида Тайфун, на котором отмечалось положительное действие высоких норм.

UDC 631.529:633.854.78

Sunflower yield and seed quality depending on elements of adaptive cultivation technology.

A.S. Bushnev, PhD in agriculture, associated prof.

S.P. Podlesny, PhD in agriculture

A.B. Khatit, PhD in agriculture

V.I. Veter, PhD in agriculture

All-Russia Research Institute of Oil Crops by

Pustovoi V.S. (VNIIMK)

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 275-85-03, fax: (861) 254-27-80

E-mail: vniimk-agro@mail.ru

Key words: variety, hybrid, seed sowing rate, plant population, yield, oil content in seeds, oil yield, the adaptive technology, yield quality.

Influence of the different seed sowing rates (the plant population 40, 60 и 80 thousand plants per ha) on productivity of new and perspective sunflower varieties (Skormas, Umnik, Master) and hybrids (Mercury, Typhoon, Imidzh, Oksi, Nataly) having the various duration of vegetative period, developed at the All-Russia Research Institute of Oil Crops by Pustovoi V.S. was studied in condition of unstable moistening on typical chernozem (Korenovsk district of the Krasnodar region) in 2016–2017. It is determined that at sufficient quantity of accessible moisture before crop planting, increase of seed sowing rate from 40 to

60 and 80 thousand seeds per ha promotes significant increase of yield (by 0.22 and 0.30 t per ha, respectively) in favorable on moistening year and yield decrease (by 0.14 t per ha at 80 thousand plants per ha compared to 60 thousand plants per ha) in unfavorable year in case of less water supply of plants during crop vegetative period and high daily average air temperatures during flowering and seed formation. On an average for these years the maximal yield was noted for the hybrids Nataly (3.42 t per ha) and Typhoon (3.30 t per ha), varieties Master (3.27 t per ha) and Umnik (3.26 t per ha); this certifies a high potential of these genotypes in the different weather conditions. The new very early maturing variety Skormas was differed with a low level of response on changes of seeds sowing rate independently the weather conditions of the year. The varieties Umnik (52.5%), Master (51.8%), Skormas (49.4%) and a hybrid Merkury (49.1%) had high oil content in seeds. And increase of seed sowing rate from 40 to 60 and 80 thousand per ha causes oil content rise in all studied varieties and hybrids, except the variety Master at a rate of 80 thousand seeds per ha. Overcrowding of sunflower sowings at increase of seed sowing rate from 40 to 60 and 80 thousand per ha in the different of moistening years did not influence generally on oil yield of varieties and hybrids, except the hybrid Typhoon which positively react on such increase.

Введение. В последнее десятилетие создание новых сортов и гибридов подсолнечника, обладающих высокими показателями хозяйственно ценных признаков, и внедрение их в производство, наряду с соблюдением технологической дисциплины, позволило повысить продуктивность посевов и ежегодно получать высокую урожайность в Краснодарском крае (более 2,5 т/га). Дальнейшее повышение этих результативных показателей возможно только при интенсификации и совершенствовании элементов адаптивной технологии возделывания культуры, применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям региона, а также сортам или гибридам. Одним из главных таких элементов является норма высева семян, которая, находясь в оптимуме, позволит в максимальной степени использовать ресурсы среды, чтобы получить высокую продуктивность при экономической целесообразности возделывания.

Биологические особенности растений требуют выбора и обоснования оптимальной плотности посева (густоты стеблестоя), подбора технологических операций по созданию требуемых почвенных условий, защиты растений от болезней и вредителей. Одной из наиболее ответственных операций в технологии возделывания является посев, с помощью которого задаётся величина и конфигурация площади питания растений [1].

Норма высева семян позволяет формировать заданную густоту стояния растений, которая зависит прежде всего от влагообеспеченности почвы, а она, как известно, значительно колеблется во времени и полям севооборота. Следовательно, количество растений на единице площади должно быть различным в каждом конкретном случае.

ВНИИМК и его опытной сетью было установлено, что в степных районах страны оптимальной густотой стояния растений для сортов является 40–50 тыс. шт./га, а для гибридов – не выше 55–60 тыс. шт./га, увеличение этих значений приводит к загущению посевов и снижению урожайности. Подтверждением тому являются исследования последних лет. Так, урожайность гибридов на чернозёме выщелоченном Краснодарского края возрастает с увеличением густоты стояния растений до 60 тыс./га и уменьшается при 70 тыс./га [2]. На различных типах чернозёма юга России (выщелоченный и обыкновенный) установлено, что увеличение нормы высева семян с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га приводит к существенному снижению урожайности [3]. Это можно объяснить тем, что загущение посевов приводит к усилению развития пепельной и серой гнилей, фузариоза, эмбеллизии и других болезней [4]. При слишком низкой же густоте стояния или изреженности посевы подсолнечника не полностью используют влагу и элементы питания для формирования урожая семян, повышается также опасность засорения посевов, что зачастую приводит к затруднению уборки и суще-

ственным снижению качества продукции.

Кульчиева и Козырев [5] также отмечают, что на чрезмерно загущенных посевах (70–80 тыс. раст./га) отмечалось резкое увеличение поражения болезнями, что связано с благоприятным микроклиматом в загущенных посевах для распространения аэрогенной инфекции, вызывающей вторичное заражение.

Медведев и Утученков [6] в условиях Волгоградской области на чернозёме южном определили, что наибольшая сохранность растений подсолнечника наблюдалась при норме высева 55 тыс./га, а наибольшая урожайность – при 60 тыс./га. Кашукоев и Нырова [7] в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики выявили, что при запасах продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом подсолнечника 124,0–157,0 мм урожайность при густоте стояния от 40 до 60 тыс. раст./га была практически одинаковой, но оптимальной является 50–60 тыс. раст./га. Столяров и Колодяжный [8] отмечают, что оптимальная норма высева среднеранних гибридов подсолнечника в южной лесостепи ЦЧР составила 60 тыс. всхожих семян на 1 га.

Как видно из проведённых ранее исследований, оптимальная густота стояния является одной из важных предпосылок получения высоких урожаев, и для её достижения первостепенное значение имеет правильный, научно обоснованный выбор нормы высева. В связи с этим нами в условиях недостаточного увлажнения на чернозёме обыкновенном Западного Предкавказья были проведены исследования по изучению влияния нормы высева семян на продуктивность посевов новых и перспективных сортов и гибридов подсолнечника, различающихся по вегетационному периоду.

Материалы и методы. Исследования проводились на экспериментальном поле ФГУП «Березанское» (Кореновского района Краснодарского края) в 2016–2017 гг. в полевом двухфакторном опыте. В каче-

стве объектов исследований были взяты сорта (Скормас, Умник, Мастер) и гибриды (Меркурий, Тайфун, Имидж, Окси, Натали) подсолнечника селекции ВНИИМК.

Скормас. Новый очень ранний сорт. Выровнен по высоте растений, прикреплен к стеблю, положению корзинки, цветению и созреванию. Проходит государственное сортоиспытание. Период вегетации 74–76 дней. Способен обеспечить урожайность семян до 3,3 т/га. Масличность семян 50 %. Высота растения 150–170 см. Отличается устойчивостью к заразице и ложной мучнистой росе, толерантен к фомопсису, фузариозу, сухой гнили. Сорт пластичен и хорошо адаптируется к различным условиям возделывания.

Умник. Новый высокопродуктивный раннеспелый сорт с улучшенными морфометрическими признаками. Выровнен по высоте, цветению и созреванию растений. Рекомендован для производства в Северо-Кавказском и Центрально-Чернозёмном регионах Российской Федерации. Период вегетации 86–88 дней. Способен обеспечить урожайность семян до 3,2–3,5 т/га. Масличность семян 50–52 %. Высота растения 180–200 см. Высокотолерантен к основным болезням и заразице. Отличается повышенной холодостойкостью, отличной устойчивостью к стрессовым условиям. Отзывчив на удобрения и качественную подготовку почвы.

Мастер. Высокопродуктивный среднеспелый сорт. Рекомендован для производства в Северо-Кавказском регионе Российской Федерации. Продолжительность периода вегетации 90–94 дня. Высота растений 200–215 см. Способен обеспечивать урожайность семян до 3,6 т/га, максимальная урожайность в производственных условиях – 4,05 т/га. Хорошая приспособляемость к различным почвенно-климатическим зонам возделывания. Устойчив к ложной мучнистой росе, высокотолерантен к фомопсису. Содержа-

ние масла в семенах до 51 %. Высокотехнологичен, отзывчив на высокий агрофон.

Меркурий. Раннеспелый высокоурожайный масличный гибрид Меркурий приспособлен к возделыванию в различных почвенно-климатических зонах. Период всходы – физиологическая спелость 83–85 дней. Высота растения 170–185 см. Масличность семян до 50 %. Рекомендуемая густота стояния к уборке 48–50 тыс. раст./га. Гибрид способен обеспечивать урожайность семян до 4,5 т/га. В условиях засухи в производственных посевах показал урожайность 4,29 т/га. Гибрид устойчив к заразице и ложной мучнистой росе. Отличается высокой толерантностью к фомопсису, корзиночной и стеблевой формам белой и серой гнилей, фомозу. Рекомендован к возделыванию в Северо-Кавказском регионе Российской Федерации.

Тайфун. Новый среднеранний высокоурожайный масличный гибрид Тайфун приспособлен к возделыванию в различных почвенно-климатических зонах. Проходит государственное сортоиспытание. Период всходы – физиологическая спелость 92–96 дней. По урожайности и сбору масла с единицы площади превосходит сорта и гибриды, относящиеся к той же группе спелости. Высота растения 170–178 см. Масличность семян 48–49 %. Урожайность семян 3,6–3,8 т/га. Устойчив к заразице (расы А–Е), ложной мучнистой росе (расы: 330, 730, 710 и 334), толерантный к фомопсису.

Имидж. Новый гибрид, устойчивый к гербициду Евро-Лайтнинг® производственной системы Clearfield®. Гибрид пластичен и хорошо адаптируется к различным условиям возделывания. Период всходы – физиологическая спелость 90 дней. Высота растения 160–170 см. Урожайность семян 3,6 т/га. Масличность семян 49,7 %. Гибрид интенсивного типа, отзывчив на удобрения и качественную обработку почвы. Устойчив к заразице и ложной мучнистой росе, имеет отличную толерантность к основным болезням. По-

тенциал урожайности гибрида подсолнечника Имидж максимально раскрывается при соблюдении рекомендуемой технологии возделывания.

Окси. Новый высокоолеиновый среднеспелый гибрид содержит до 90 % олеиновой кислоты. Главной селекционно-ценной особенностью гибрида является повышенная в 14 раз окислительная стабильность масла по отношению к обычному генотипу за счёт одновременного изменения состава жирных кислот и токоферолов, что придаёт гибриду мировой приоритет. Масло из семян гибрида может использоваться для фритюра, консервирования и выпечки в пищевой промышленности. Рекомендован к возделыванию в Центрально-Чернозёмном регионе Российской Федерации. Предпочтителен ранний посев для того, чтобы цветение не совпадало с критическими летними температурами. Период всходы – физиологическая спелость 90–94 дня. Высота растения 170–180 см. Урожайность семян 3,2 т/га. Масличность семян 49 %. Обладает устойчивостью к заразице (расы А–Е), ложной мучнистой росе (раса 330), толерантностью к фомопсису. Экологически пластичен, проявляет стабильность в различных условиях выращивания.

Натали. Новый высокопродуктивный среднеспелый простой межлинейный гибрид подсолнечника. Период всходы – физиологическая спелость 96–99 дней. Обладает высоким потенциалом урожайности семян – до 4,5 т/га. Масличность семян до 50 %. Обладает устойчивостью к заразице рас А–Е, к комплексу рас ложной мучнистой росы, высокотолерантен к фомопсису. Гибрид отличается устойчивостью к стрессовым факторам и полеганию. Рекомендован к возделыванию в Северо-Кавказском и Средневолжском регионах Российской Федерации [10].

Посевной материал из трёх сортов и пяти гибридов подсолнечника соответствовал по качеству требованиям ГОСТ Р 52325-2005. Всхожесть семян находилась в пределах от 91 до 97 %, за исключением

сорта Мастер. Всхожесть его в 2016 г. была ниже требований ГОСТ и составляла 80 %. В связи с этим его норма высева была увеличена на 10–15 %, что позволило получить в итоге близкую к запланированной густоту стояния растений во всех вариантах.

Почва опытного участка в Кореновском районе Краснодарского края – чернозём обыкновенный малогумусный, мощный. Мощность гумусового горизонта составляет около 140 см. Гранулометрический состав легкоглинистый, довольно однородный по глубине. Почва отличается хорошей скважностью, водо- и воздухопроницаемостью. Общая скважность в горизонте А составляет 55–62 %, в горизонте В – 48–50 %. Предельная полевая влагоёмкость в пахотном слое достигает 32,5 %. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,2–7,5). Содержание гумуса в верхних горизонтах 3,5–4,0 %. Количество общего азота в пахотном слое колеблется от 0,25 до 0,35 %, запасы валового фосфора высокие. Характеризуется высокими запасами валового и подвижного калия [11].

В двухфакторном полевом опыте изучали влияние на продуктивность сортов и гибридов подсолнечника (фактор А) различной нормы высева семян, обеспечивающей густоту стояния растений: 40, 60 и 80 тыс. шт./га (фактор В). Площадь деланки 112 м², повторность 3-кратная, размещение вариантов систематическое.

Срок посева – вторая – третья декады апреля, оптимальный для условий Краснодарского края. Посев производили 8-рядной сеялкой «Gaspardo». Уборку урожая проводили прямым комбайнированием. После обмолота корзинок урожай взвешивали и отбирали пробы семян для определения засорённости вороха, влажности и в чистых семянках – содержания масла. Урожайность семян приводили к 100 %-ной чистоте и 10 %-ной влажности. Исследования выполняли в соответствии с разработанной во ВНИИМК методикой [12].

Содержание масла в семенах определялось в отделе физических методов исследования ФГБНУ ВНИИМК с

использованием ЯМР-анализатора АМВ-1006М по ГОСТ 8.596-2010. Экспериментальные данные обрабатывали методами дисперсионного анализа в изложении Доспехова [13]. Агротехнические приёмы в опытах рекомендуемые адаптивной технологией для центральной почвенно-климатической зоны Краснодарского края [9].

Результаты и обсуждение. За период исследований в 2016 и 2017 гг. было установлено, что перед посевом подсолнечника начальные общие запасы влаги в двухметровом слое почвы составляли 543,0 и 658,4 мм соответственно и были достаточными для роста и развития культуры. В течение вегетации выпадение осадков характеризовалось неравномерностью. Так, в мае и июне влаги выпало больше среднемноголетней нормы на 84,6–181,3 %, а в 2017 г. в завершающий период вегетации подсолнечника наблюдался острый недостаток влаги на фоне высокой среднесуточной температуры воздуха (выше на 6,3 °С нормы) (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия в годы проведения исследований

Метеостанция г. Кореновска, 2016–2017 гг.

Год	Месяц				Сумма осадков за май – август
	май	июнь	июль	август	
Количество осадков, мм					
Средне-голетнее	48,0	65,0	49,0	41,0	203,0
2016	135,0	120,0	30,0	47,0	332,0
2017	100,0	72,0	70,0	0,0	242,0
Среднесуточная температура воздуха, °С					
Средне-голетняя	16,6	20,2	23,1	22,5	-
2016	16,6	22,3	24,5	26,8	-
2017	16,4	21,2	24,6	28,8	-

В остальные месяцы осадков выпало на уровне среднемноголетней климатической нормы. За весь период вегетации подсолнечника, с мая по август, в 2016 и 2017 гг. их количество составило 163,5 и 119,2 % от нормы соответственно. Рост и развитие растений подсолнечника происходили на фоне близких к норме средне-

суточных температур воздуха в мае и повышенных – в июне – августе. В целом погодные условия для роста и развития растений изучаемых сортов и гибридов подсолнечника можно характеризовать как умеренно-благоприятные.

Нами установлено, что в процессе вегетации подсолнечника наибольшее потребление влаги растениями в двухметровом слое почвы отмечалось в варианте с нормой высева семян 80 тыс. шт./га (213,9 мм), а при норме высева 40 тыс. шт./га – на 32 % меньше (145,3 мм), причём оно происходило в основном из горизонта 0–60 см, где разница между начальной и конечной влажностью почвы колебалась от 9,9 до 17,0 %.

На основании полученных данных было установлено, что существенно высокая урожайность новых и перспективных сортов и гибридов подсолнечника в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме обыкновенном в условиях 2016 г. формировалась у сортов Мастер (3,69 т/га), Умник (3,58 т/га) и гибридов Натали (3,56 т/га), Тайфун (3,45 т/га). Несколько ниже урожайность была у гибридов Имидж (3,06 т/га) и Меркурий (3,02 т/га), существенно ниже – у гибрида Окси (2,65 т/га) и нового очень раннего сорта Скормас (2,45 т/га) (табл. 2).

В условиях 2017 г. уровень продуктивности сортов и гибридов был несколько ниже, чем в 2016 г., вследствие худших погодных условий в период налива семян, как отмечалось выше. Наибольшая урожайность сформировалась у гибрида Натали (3,27 т/га), тогда как у гибридов Меркурий (3,15 т/га), Тайфун (3,14 т/га), Имидж (2,78 т/га), Окси (2,32 т/га) и сортов Умник (2,94 т/га), Мастер (2,83 т/га) и Скормас (2,53 т/га) она была значительно ниже.

В среднем за два года наибольшая урожайность была отмечена у гибридов: среднеспелого Натали (3,42 т/га), среднераннего Тайфун (3,30 т/га) и сортов: среднеспелого Мастер (3,27 т/га) и раннеспелого Умник (3,26 т/га).

В 2016 г. изменение нормы высева семян на фоне избытка влаги оказало существенное влияние на урожайность новых сортов и гибридов подсолнечника, снизив её в среднем по опыту с 3,31–3,23 т/га при 60–80 тыс. шт./га до 3,01 т/га при 40 тыс. шт./га. Однако данная закономерность была отмечена в среднем по опыту и прослеживалась не у всех сортов и гибридов. Так, у гибрида Меркурий, напротив, при норме высева семян 40 тыс. шт./га была получена урожайность выше, чем при 60–80 тыс. шт./га, а у гибрида Имидж и сорта Скормас в изучаемых вариантах были получены близкие значения.

В 2017 г. на фоне недостатка влаги и высоких среднесуточных температур в период созревания у среднеспелых сорта Мастер и гибрида Натали при норме высева семян 40 и 60 тыс. шт./га были получены близкие значения урожайности, а при увеличении нормы до 80 тыс. шт./га она была существенно ниже.

В то же время у сортов Скормас, Умник и гибридов Меркурий, Окси и Имидж урожайность при различных нормах высева была на одном уровне. Также установлено, что только у гибрида Тайфун отмеченная закономерность в 2016 г. была подтверждена в 2017 г., а именно, при низкой норме высева (40 тыс. семян/га) получена минимальная урожайность, а повышение до 60 и 80 тыс./га способствовало её существенному увеличению – на 0,37–0,64 т/га.

Следует также отметить, что гибрид Окси специального назначения, обладающий комплексом хозяйственно ценных признаков, не отличался высокой урожайностью по сравнению с другими гибридами, что не умаляет его достоинства, так как в данном опыте отсутствуют генотипы, аналогичные ему. Однако нами выявлены особенности его реакции в различных по увлажнению условиях. Так, в благоприятном 2016 г. его урожайность при минимальной норме высева была существенно ниже, чем при средней и высокой, а в засушливом 2017 г. – она была на одном уровне, что

Табл. 2

является наиболее характерной особенностью данного гибрида.

Наибольшая масличность семян в 2016 г. отмечена у сортов Умник, Мастер и Скормас – 53,9, 53,0 и 49,7 % соответственно. Среди гибридов наибольшим данный показатель был у Меркурия (49,0 %) и Тайфуна (48,3 %), а самая низкая масличность семян в опыте была у Натали (45,4 %) и Окси (44,3 %). В среднем по сортам и гибридам при увеличении нормы высева масличность семян возрастала, составив при 40 тыс. шт./га – 48,1 %, при 60 тыс. шт./га – 48,9 % и при 80 тыс. шт./га – 49,4 %. Отмеченная закономерность была характерна для сортов Скормас, Умник и гибридов Меркурий, Тайфун, Имидж, Окси и Натали, а у сорта Мастер при увеличении нормы высева до 80 тыс. шт./га наблюдалось снижение масличности семян (табл. 3).

В засушливых условиях 2017 г. уровень содержания масла в семенах сортов и гибридов подсолнечника был несколько ниже, чем в 2016 г., однако основные закономерности, выявленные ранее, были подтверждены. Существенно высокая масличность семян отмечена у сортов Умник (51,1 %) и Мастер (50,5 %), несколько ниже – у гибрида Меркурий (49,2 %) и сорта Скормас (49,0 %). У гибрида Тайфун она была на промежуточном уровне и составила 47,1 %. У остальных гибридов (Окси, Имидж, Натали) она была на одном уровне (45,6, 45,6 и 45,4 %) и существенно ниже, чем у указанных выше сортов и гибридов. В среднем по опыту увеличение нормы высева семян с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га способствовало повышению масличности семян с 47,7 до 48,1 %. Данная закономерность чётко прослеживалась у сорта Скормас и гибридов Тайфун, Окси и Имидж. У сорта Умник данный показатель не зависел от нормы высева семян, а у среднеспелых сорта Мастер и гибрида Натали с увеличением нормы высева до 80 тыс. семян/га, отмечена тенденция к снижению масличности.

В среднем за 2016–2017 гг. установлено, что высокой масличностью семян обладают сорта Скормас, Умник, Мастер и гибрид Меркурий, а увеличение нормы высева семян с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га способствует её повышению у всех сортов и гибридов, за исключением сорта Мастер.

При анализе эффективности агроприёмов при возделывании сортов и гибридов подсолнечника, наряду с урожайностью и масличностью семян, очень важным показателем продуктивности является сбор масла, который у изучаемых сортов и гибридов подсолнечника зависел от нормы высева семян и составил при 40 тыс. шт./га в 2016 г. – 1,31 т/га, в 2017 г. – 1,23 т/га, а при увеличении нормы высева до 60 тыс. шт./га он был существенно выше: в первый год – на 0,12 т/га и во второй – на 0,05 т/га (табл. 4).

Увеличение нормы высева до 80 тыс. шт./га дало положительный эффект только в благоприятном 2016 г., где прибавка по отношению к первой норме составила 0,16 т/га, а ко второй – 0,04 т/га. В среднем за два года нормы высева семян 60 и 80 тыс./га обеспечили одинаковую прибавку сбора масла – 0,08 т/га – по отношению к 40 тыс./га. Следует отметить, что за период исследований загущение посевов при увеличении нормы высева семян сортов и гибридов подсолнечника до 60 и 80 тыс. шт./га в основном не оказывало влияние на сбор масла, за исключением нескольких вариантов, в которых отмечалось положительное или отрицательное действие. Так, например, в 2016 г. у сортов Умник, Мастер и гибридов Тайфун и Натали при загущении были отмечены положительные тенденции повышения сбора масла, а у гибрида Меркурий – отрицательные, в 2017 г. у гибрида Тайфун – положительные, а у сорта Мастер и гибрида Натали – отрицательные, и в среднем за два года положительные изменения от увеличения нормы высева семян были только у гибридов Меркурий и Тайфун.

Табл. 3

Таким образом, исследования, проведённые в 2016–2017 гг., по изучению влияния нормы высева на урожайность, масличность семян и сбор масла сортов и гибридов подсолнечника на чернозёме обыкновенном позволили установить:

- урожайность, несмотря на хорошие запасы влаги перед посевом, зависела от влагообеспеченности в период налива семян и нормы высева, причём увеличение последней с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га способствовало в благоприятный год её повышению на 0,22 и 0,30 т/га соответственно, а в засушливый – её снижению при максимальной норме на 0,14 т/га по сравнению со средней нормой. В среднем за эти годы максимальная урожайность была отмечена у гибридов Натали (3,42 т/га), Тайфун (3,30 т/га) и сортов Мастер (3,27 т/га) и Умник (3,26 т/га), что говорит о высоком потенциале данных генотипов в различных погодных условиях. Сорт Скормас отличался отсутствием отзывчивости на изменение нормы высева семян;

- высокой масличностью семян обладают сорта Умник (52,5 %), Мастер (51,8 %), Скормас (49,4 %) и гибрид Меркурий (49,1 %), а увеличение нормы высева семян с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га способствует её повышению у всех сортов и гибридов, за исключением сорта Мастер при 80 тыс. шт./га;

- загущение посевов подсолнечника при увеличении нормы высева семян с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га в различные по увлажнению годы в основном не оказывало влияние на сбор масла сортов и гибридов, за исключением гибрида Тайфун, где при любых погодных условиях отмечалось значительное положительное действие высоких норм.

Заключение. В результате двухлетних исследований на чернозёме обыкновенном установлено, что на фоне достаточного количества доступной влаги перед посевом подсолнечника увеличение нормы высева семян с 40 до 60 и 80 тыс. шт./га приводит к существенному увеличению урожайности различных по вегетационному периоду сортов и гибридов, а загущение посева до 80 тыс. шт./га в

неблагоприятный по увлажнению год с меньшей влагообеспеченностью растений в период вегетации культуры и высокими среднесуточными температурами воздуха во время цветения и налива – к её уменьшению. Новый скороспелый сорт Скормас отличался низкой степенью реакции на изменение нормы высева семян, не зависимо от погодных условий года.

Список литературы

1. Казакова А.С., Лаврухин П.В., Иванов П.А. Совершенствование операции посева как условие развития современных технологий растениеводства // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 4 (20). – С. 29–34.
2. Тишков Н.М., Дряхлов А.А. Отзывчивость гибридов подсолнечника на густоту стояния растений на чернозёме выщелоченном Краснодарского края // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2016. – Вып. 1 (165). – С. 51–58.
3. Лукомец В.М., Бушнев А.С., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В., Ветер В.И., Семеренко С.А. Оценка продуктивности подсолнечника в зависимости от некоторых элементов технологии возделывания на чернозёмах Западного Предкавказья // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 36–44.
4. Пивень В.Т., Шуляк И.И., Мурадасилова Н.В. Защита подсолнечника // Защита и карантин растений. – 2004. – № 4. – С. 42–49.
5. Кульчиева Р.В., Козырев А.Х. Влияние густоты стояния растений на развитие болезней и урожайность подсолнечника // Известия ГАУ. – 2013. – Т. 50. – № 2. – С. 86–90.
6. Медведев Г.А., Утученков В.С. Влияние нормы высева и биологически активных веществ на урожайность гибридов подсолнечника на южных чернозёмах Волгоградской области // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 12 (79). – С. 19–21.
7. Кашуков М.В., Нырова Ж.М. Продуктивность и сбор масла сорта и гибридов подсолнечника при различной густоте стояния растений в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2011. – № 3. – С. 44–47.

8. Столяров О.В., Колодяжный С.В. Реакция гибридов подсолнечника на различные нормы высева и применение гербицидов при разных способах обработки почвы в южной лесостепи ЦЧР // Вестник Воронежского ГАУ. – 2015. – № 3 (46). – С. 30–36.

9. Адаптивные технологии возделывания масличных культур в южном регионе России / Гаркуша С.В., Лукомец В.М., Бочкарёв Н.И. [и др.]. – Краснодар, 2011. – С. 5–52 с.

10. Каталог сортов и гибридов масличных культур, технологий возделывания и средств механизации. ФГБНУ ВНИИМК. – Краснодар, 2017. – С. 11–39.

11. Вальков В.Ф., Штомпель Ю.А., Трубилин И.Т., Котляров Н.С., Соляник Г.М. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 1995. – 192 с.

12. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В.М. Лукомца. 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – С. 238–245.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Kazakova A.S., Lavrukhin P.V., Ivanov P.A. Sovershenstvovanie operatsii poseva kak uslovie razvitiya sovremennykh tekhnologiy rasteniyevodstva // Vestnik APK Stavropol'ya. – 2015. – № 4 (20). – С. 29–34.

2. Tishkov N.M., Dryakhlov A.A. Otvychivost' gibridov podsolnechnika na gusstotu stoyaniya rasteniy na chernozeme vyshchelochennom Krasnodarskogo kraya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2016. – Вып. 1 (165). – С. 51–58.

3. Lukomets V.M., Bushnev A.S., Podlesnyy S.P., Mamyрко Yu.V., Veter V.I., Semerenko S.A. Otsenka produktivnosti podsolnechnika v zavisimosti ot nekotorykh elementov tekhnologii vozdelvaniya na chernozemakh Zapadnogo Predkavkaz'ya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 36–44.

4. Piven' V.T., Shulyak I.I., Muradasilova N.V. Zashchita podsolnechnika // Zashchita i karantin rasteniy. – 2004. – № 4. – С. 42–49.

5. Kul'chieva R.V., Kozyrev A.Kh. Vliyaniye gustomy stoyaniya rasteniy na razvitiye bolezney i urozhaynost' podsolnechnika // Izvestiya GAU. – 2013. – Т. 50. – № 2. – С. 86–90.

6. Medvedev G.A., Utuchenkov V.S. Vliyaniye normy vyseva i biologicheskii aktivnykh veshchestv na urozhaynost' gibridov podsolnechnika na yuzhnykh chernozemakh Volgogradskoy oblasti // Agrarnyy vestnik Urala. – 2010. – № 12 (79). – С. 19–21.

7. Kashukoev M.V., Nyrova Zh.M. Produktivnost' i sbor masla sorta i gibridov podsolnechnika pri razlichnoy gustomy stoyaniya rasteniy v usloviyakh predgornoy zony Kabardino-Balkarskoy Respubliki // Vestnik Maykopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2011. – № 3. – С. 44–47.

8. Stolyarov O.V., Kolodyazhnyy S.V. Reaktsiya gibridov podsolnechnika na razlichnyye normy vyseva i primeneniye gerbitsidov pri raznykh sposobakh obrabotki pochvy v yuzhnoy lesostepi TsChR // Vestnik Voronezhskogo GAU. – 2015. – № 3 (46). – С. 30–36.

9. Adaptivnye tekhnologii vozdelvaniya maslichnykh kul'tur v yuzhnom regione Rossii / Garkusha S.V., Lukomets V.M., Bochkarev N.I. [i dr.]. – Краснодар, 2011. – С. 5–52 с.

10. Katalog sortov i gibridov maslichnykh kul'tur, tekhnologiy vozdelvaniya i sredstv mekhanizatsii. FGBNU VNIIMK. – Краснодар, 2017. – С. 11–39.

11. Val'kov V.F., Shtompel' Yu.A., Trubilin I.T., Kotlyarov N.S., Solyanik G.M. Pochvy Krasnodarskogo kraya, ikh ispol'zovanie i okhrana. – Ростов-на-Дону: Изд-во SKNTs VSh, 1995. – 192 с.

12. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami / Pod obshch. red. V.M. Lukomtsa. 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – С. 238–245.

13. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.