

УДК 633.854.54:631.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТОВОЙ АГРОТЕХНИКИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА ЧЕРНОЗЁМАХ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ И ОБЫКНОВЕННОМ

А.С. Бушнев¹,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Ф.И. Горбаченко²,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е.В. Картамышева²,

кандидат сельскохозяйственных наук

Т.Н. Лучкина²,

кандидат сельскохозяйственных наук

С.П. Подлесный¹,

кандидат сельскохозяйственных наук

И.А. Лошкомойников³,

доктор сельскохозяйственных наук

А.К. Минжасова³,

старший научный сотрудник

¹ФГБНУ 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

²ФГБНУ Донская опытная станция имени Л.А.
Жданова ВНИИМК

Россия, 346754, Ростовская обл., Азовский р-н,

пос. Опорный, ул. Жданова, 2

Тел./факс: (86342) 75-121

E-mail: gnudos@mail.ru

³ФГБНУ Сибирская опытная станция ВНИИМК

Россия, 646025, Омская область, г. Иссылкуль,

ул. Строителей, д. 2

Тел./факс: (38173) 21-413

E-mail: sosvniimk@inbox.ru

Для цитирования: Бушнев А.С., Горбаченко Ф.И.,
Картамышева Е.В., Лучкина Т.Н., Подлесный С.П.,
Лошкомойников И.А., Минжасова А.К. Совершенство
сортовой агротехники льна масличного // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень
Всероссийского научно-исследовательского
института масличных культур. – 2016. – Вып. 4
(168). – С. 67–76.

Ключевые слова: лён масличный, сорт, технология возделывания, срок посева, норма высева семян, урожайность, масличность, сбор масла.

В 2015–2016 гг. в ФГБНУ ВНИИМК (г. Краснодар) на чернозёме выщелоченном в условиях неустойчивого увлажнения и в ФГБНУ ДОС им.

Л.А. Жданова ВНИИМК (пос. Опорный, Азовский район, Ростовская область) на чернозёме обыкновенном в условиях недостаточного увлажнения в трёхфакторных полевых опытах проводились исследования по изучению влияния сроков посева и норм высева семян на продуктивность сортов льна масличного селекции ВНИИМК (ВНИИМК 620 и Нилин), Сибирской ОС ВНИИМК (Северный) и Донской ОС ВНИИМК (Радуга). Было установлено, что урожайность семян сортов льна масличного в условиях неустойчивого увлажнения при посеве в первый срок (I–II декада апреля) была существенно выше (на 0,21–1,04 т/га) по сравнению со вторым сроком посева (III декада апреля); в условиях недостаточного увлажнения данное превышение составило 0,03–0,42 т/га. Наибольшая урожайность сортов льна на чернозёме выщелоченном в 2015 г. была отмечена при норме высева семян 8 млн шт./га, а в 2016 г. – при 6 и 8 млн шт./га; в Ростовской области в 2015 г. урожайность льна при разных нормах высева была на одном уровне, а в 2016 г. наибольший её уровень был при 8 млн шт./га. Самым урожайным в условиях Краснодарского края был сорт ВНИИМК 620, превысивший другие сорта на 0,18–0,63 т/га. В Ростовской области по уровню урожайности среди изучаемых сортов в 2015 г. выделился сорт Радуга (на 0,09–0,27 т/га), в 2016 г. – сорт Северный (на 0,10–0,64 т/га). Наибольшее содержание масла в семенах было у сорта ВНИИМК 620: в условиях Краснодарского края – 44,0–46,2 % и в Ростовской области – 48,9–49,5 %. Сбор масла был существенно выше (на 20–91 %) при посеве сортов льна в первый срок. Наиболее продуктивными по сбору масла были сорта в условиях Краснодарского края ВНИИМК 620 (на 0,10–0,31 т/га), в Ростовской области – ВНИИМК 620 и Радуга (на 0,07–0,29 т/га). Таким образом, изучаемые сорта льна масличного в условиях юга России следует высевать не позже II декады апреля с нормой высева семян 8 млн шт./га.

UDC 633.854.54:631.5

Perfection of agricultural technologies of oil flax varieties on leached and typical chernozems.

Bushnev A.S.¹, candidate of agriculture

Gorbachenko F.I.², doctor of agriculture

Kartamyshева E.V.², candidate of agriculture

Luchkina T.N.², candidate of agriculture

Podlesny S.P.¹, candidate of agriculture

Loshkomoynikov I.A.³, doctor of agriculture

Minzhasova A.K.³, senior researcher

¹FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

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

E-mail: vniimk-agro@mail.ru

²FGBNU “Don experimental station by Zhdanov L.A. of VNIIMK”

2, Zhdanova str., settl. Oporny, Azov district, Rostov region, 346754, Russia

Tel./fax: (86342) 75-121

E-mail: gnudos@mail.ru

³ FGBNU “Siberian experimental station of VNIIMK”

2, Stroiteley str., Issilkul, Omsk region, 646025, Russia

Tel./fax: (38173) 21-413

E-mail: sosvniimk@inbox.ru

Key words: oil flax, variety, cultivation technology, sowing date, seed sowing rate, yield, oil content, oil yield.

Studying of influence of seed sowing dates and seed sowing rates on yield of oil flax varieties bred at VNIIMK (VNIIMK 620 and Nilin), the Siberian experimental station (Severny), and the Don experimental station (Raduga) was conducted at VNIIMK (Krasnodar) on leached chernozem in conditions of unstable moistening and at the Don experimental station by Zhdanov L.A. of VNIIMK (settl. Oporny, Azov district, Rostov region) on typical chernozem in conditions of insufficient moistening, in three-factor field trials in 2015–2016. Seed yield of oil flax varieties appeared to be significantly higher (on 0.21–1.04 t per ha) when planting on April 1–20 compared to planting on 21–30 of April in conditions of unstable moistening; in conditions of insufficient moistening this increase was only 0.03–0.42 t per ha. The highest yield of oil flax varieties on leached chernozem in 2015 was recorded at sowing rate 8 mln seeds per ha, and in 2016 – at 6 and 8 mln seeds per ha. In Rostov region oil flax yield was similar at the different sowing rates in 2015, but in 2016 the highest yield was reached at sowing rate 8 mln seeds per ha. The variety VNIIMK 620 showed the best results on yield in conditions of Krasnodar region, it exceeded the other varieties on 0.18–0.63 t per ha. In Rostov region the variety Raduga had the highest yield (on 0.09–0.27 t per ha higher) in 2015, and the variety Severny (on 0.10–0.64 t per ha) in 2016. The variety VNIIMK 620 had the highest oil content in seeds: in Krasnodar region it was 44.0–46.2% and in Rostov region – 48.9–49.5%. Oil yield was much more higher (on 20–91%) at flax planting in first sowing date. The most productive varieties on oil yield were VNIIMK 620 (on 0.10–0.31 t per ha) in Krasnodar region, and VNIIMK 620 and Raduga (on 0.07–0.29 t per ha) in Rostov region. Thus, the studied varieties of oil flax in conditions of the south of Russia should be planted not later than on 10–21 of April with sowing rate 8 mln seeds per ha.

Введение. В последние годы наблюдается активный интерес к возделыванию льна масличного, т.к. устойчиво растёт спрос на льнопродукцию. На данном этапе развития производства культуры тре-

буется не только дальнейший рост площадей посева с целью увеличения валовых сборов, но и повышение урожайности и качества семян. Анализ литературных источников показал, что на урожайность льна масличного существенное влияние оказывает выбор сорта, срок посева, нормы высева семян, удобрение и засорённость посевов [1; 4; 6–8; 10]. Ранее нами были проведены исследования по уточнению некоторых элементов технологии возделывания (удобрение, защита всходов от болезней и вредителей) льна масличного в условиях Южного региона РФ [2; 3].

В условиях юга России весна очень короткая с быстрым ростом среднесуточных температур воздуха, поэтому срок посева льна масличного имеет большое значение, т.к. от него зависит своевременность и полнота получения всходов, обеспеченность растений теплом и влагой в течение вегетационного периода, оптимальные условия роста и развития культуры и сроки созревания семян [6]. В литературе имеются весьма противоречивые мнения по норме высева семян льна масличного. Одни считают, что при определении нормы высева льна масличного необходимо учитывать степень засорённости поля, предназначенного для посева [9], другие, напротив, полагают, что загущение посевов нельзя рассматривать как основной способ борьбы с сорняками [5], к тому же при этом повышается не только опасность полегания льна, но и поражения его болезнями [7]. Значительное влияние на норму высева семян оказывают почвенно-климатические условия. В условиях неустойчивого увлажнения Краснодарского края исследования по данным элементам технологии возделывания были проведены в начале нынешнего столетия, а в зоне недостаточного увлажнения Ростовской области изучение этих вопросов вообще не проводилось. Поэтому в связи с появлением новых сортов и увеличением посевных площадей льна масличного были проведены исследе-

дования на чернозёмах выщелоченном (Краснодарский край) и обыкновенном (Ростовская область) по разработке и уточнению сроков посева и норм высева семян этой культуры на современных сортах.

Материалы и методы. Объект исследований – сорта льна масличного ВНИИМК 620, Нилин, Радуга и Северный.

ВНИИМК 620. Высокопродуктивный среднеспелый высокомасличный сорт селекции ВНИИМК. Период от всходов до созревания 80–85 суток. Способен формировать урожайность семян до 2,5 т/га. Масличность семян до 50 %, йодное число масла до 195 ед. Высота растений 65–70 см. Масса 1000 семян 8,2–8,5 г, семена коричневые. Сорт высокоустойчив к фузариозу, дружно созревает, устойчив к полеганию. Хорошо адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям, слабо реагирует на недостаток влаги в почве. Отзывчив на высокий агрофон. Самый распространённый сорт льна масличного на Северном Кавказе. Максимальная урожайность в производстве – 2,43 т/га. Допущен к выращиванию в производстве в Северо-Кавказском, Волго-Вятском, Средневолжском и Уральском регионах.

Нилин. Новый низколиноленовый сорт льна масличного селекции ВНИИМК. Период от всходов до созревания 82–86 суток. Масличность семян до 44 %. Высота растений 85–90 см. Масса 1000 семян 5,0–5,5 г. Характеризуется коричневым цветом семян пищевого использования с содержанием линоленовой кислоты в масле 2,9 % при 68 % у стандарта ВНИИМК 620. Низкое содержание линоленовой кислоты в масле повышает оксистабильность и предопределяет широкое использование его на пищевые цели. Масло, полученное из семян низколиноленового сорта, является альтернативой подсолнечному, т.к. данный сорт можно выращивать в тех регионах РФ, где не растёт подсолнечник. Сорт обладает высокой устойчивостью к фузариозному

увяданию. Сорт проходит государственное сортоиспытание с 2015 г.

Радуга. Высокопродуктивный, среднеспелый сорт льна масличного селекции ФГБНУ Донской опытной станции им. Л.А. Жданова ВНИИМК. Вегетационный период от полных всходов до уборочной спелости 80 дней. Потенциальная урожайность семян составляет 2,2–2,5 т/га. Содержание жира в абсолютно сухих семенах до 50 %. Сорт обладает стабильным урожаем, проявляет высокую пластичность, хорошо отзывается на высокий агрофон. Цветение и созревание дружное. Масса 1000 семян 7–8 г. Сорт устойчив к фузариозу, адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям. Устойчив к болезням и полеганию, отличается хорошей технологичностью возделывания и даёт высокий экономический эффект. Сорт внесён в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию с 2014 г. по Северо-Кавказскому региону.

Северный. Высокопродуктивный среднеспелый высокомасличный сорт селекции ФГБНУ Сибирской опытной станции ВНИИМК. Вегетационный период составляет 91–98 суток. В условиях Западной Сибири способен формировать урожайность семян до 3,0 т/га. Масличность семян 47,0–47,5 %, йодное число масла до 185 ед. Высота растений 65–70 см. Масса 1000 семян 8,5–9,0 г, семена коричневые. Высокоустойчив к фузариозу, созревает дружно, устойчив к полеганию и осыпанию. Хорошо адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям. Отзывчив на высокий агрофон. Самый распространённый сорт льна масличного в Западной и Восточной Сибири, на Алтае и в Казахстане. Максимальная урожайность в производстве 2,2 т/га. Допущен к выращиванию в производстве в Нижневолжском, Уральском, Западно-Сибирском и Восточно-Сибирском регионах.

Исследования проводили в 2015–2016 гг. в зоне неустойчивого увлажнения в

ФГБНУ ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта (Краснодарский край, г. Краснодар) на чернозёме выщелоченном и в зоне недостаточного увлажнения в ФГБНУ Донской опытной станции им. Л.А. Жданова ВНИИМК (Ростовская область, Азовский район, пос. Опорный) на чернозёме обыкновенном в полевых трёхфакторных опытах по единой схеме:

- фактор А (срок посева): 1) II декада апреля в 2015 г. и I декада апреля в 2016 г., 2) III декада апреля;

- фактор В (сорт): 1) ВНИИМК 620, 2) Нилин, 3) Радуга, 4) Северный;

- фактор С (норма высева семян, млн шт./га): 1) 6; 2) 8; 3) 10.

В Краснодарском крае общая площадь делянки по фактору С 15,0 м², учётная – 12,0 м², в Ростовской области – 18,9 и 16,8 м² соответственно. Повторность четырёхкратная. Посев льна осуществлялся селекционной сеялкой СН-16 обычным рядовым способом (ширина междурядий 15 см). Срок посева согласно схеме опыта. В остальном технология возделывания, рекомендованная для региона. Уборку урожая осуществляли прямым комбайнированием малогабаритным комбайном «Wintersteiger». Урожай приводили к 100 %-ной чистоте и 12 %-ной влажности семян.

Результаты и обсуждение. Одним из главных лимитирующих факторов, от которого в большей мере зависят условия роста и развития растений в начальный и последующие периоды вегетации, а также величина урожайности культуры, являются запасы влаги в почве. На момент посева льна масличного общие запасы влаги в почве в среднем по всем вариантам в обоих пунктах проведения исследований в 2015–2016 гг. были достаточными и благоприятными для культуры. В Краснодарском крае сумма осадков за октябрь – март превышала уровень среднеемноголетнего значения (325 мм) в 2015 г. на 31,4 мм, а в 2016 г. – на 64,6 мм. В Ростовской области запасы влаги в этот период были выше средней многолетней нормы (201 мм) в 2015 г. на 44,1 мм, в 2016 г. – на 174,2 мм.

Погодные условия вегетационного периода льна масличного (апрель – июль) 2015–2016 гг. характеризовались отсутствием дефицита почвенной влаги в предпосевной период (I–III декады апреля), обильным выпадением осадков во время бутонизации и цветения в мае – июне, высокими среднесуточными температурами в июне (23,0–23,4 °С) и июле (25,2–25,8 °С), превышавшими норму в эти месяцы соответственно на 1,2–3,0 и 2,0–2,6 °С. За период вегетации культуры в Краснодарском крае осадков выпало в 2015 г. на 123,2 мм, в 2016 г. – на 75,3 мм выше нормы, в Ростовской области – на 147,2 и 106,1 мм соответственно (табл. 1, 2).

Таблица 1

Распределение осадков в годы проведения исследований, мм

2015–2016 гг.

Год	Осадки, мм					
	сумма за октябрь – март	месяц				сумма за апрель – июль
		IV	V	VI	VII	
Метеостанция «Круглик», г. Краснодар						
Среднеемноголетнее	325	48	57	67	60	232
2015	356,4	67,5	72,2	144,7	70,8	355,2
2016	389,6	25,6	62,2	176,1	43,4	307,3
пос. Опорный, Ростовская область						
Среднеемноголетнее	201,4	35,7	48,1	59,9	48,4	198,2
2015	245,5	74,0	88,8	150,4	32,2	345,4
2016	375,6	10,5	177,1	50,1	66,6	304,3

Таблица 2

Среднесуточная температура воздуха периода апрель – июль в годы проведения исследований, °С

2015–2016 гг.

Год	Среднесуточная температура воздуха, °С				
	месяц				средняя за апрель – июль
	IV	V	VI	VII	
Метеостанция «Круглик», г. Краснодар					
Среднеемноголетнее	10,9	16,8	20,4	23,2	17,8
2015	11,1	18,5	23,0	25,2	19,5
2016	14,7	17,7	23,4	25,8	20,4
пос. Опорный, Ростовская область					
Среднеемноголетнее	11,5	17,7	21,9	24,8	19,0
2015	10,7	17,3	23,1	24,3	18,9
2016	13,9	17,3	23,3	24,7	19,8

В целом сложившиеся погодные условия в годы исследований были умеренно-благоприятными и способствовали проявлению различий уровня урожая и его качества в зависимости от изучаемых элементов технологии.

Посев в I–II декаде апреля, являющийся на юге России оптимальным для зон с неустойчивым и недостаточным увлажнением, обеспечивает более высокую урожайность по сравнению с посевом в III декаду апреля. В наших исследованиях в Краснодарском крае данная разница составила в 2015 г. 0,21 т/га (14,1 %), а в 2016 г. – 1,04 т/га (45,8 %). При позднем посеве наибольшее снижение урожайности отмечено в 2015 г. у сортов Радуга (0,65 т/га) и Северный (0,36 т/га) и в 2016 г. у сортов Северный (1,25 т/га) и ВНИИМК 620 (1,22 т/га) (табл. 3, 4).

Таблица 3

Урожайность семян сортов льна масличного в зависимости от сроков посева и норм высева в условиях Краснодарского края

г. Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК

Фактор		Урожайность семян, т/га						
срок посева (фактор А)	норма высева семян, млн шт./га (фактор С)	сорт (фактор В)				средняя по		
		ВНИИМК 620	Нилин	Радуга	Северный	сроку посева (А)	АС	норме высева семян (С)
2015 г.								
Первый (II декада апреля)	6	1,47	1,35	1,29	1,38	1,49	1,37	-
	8	1,47	1,39	1,79	1,44		1,52	-
	10	1,51	1,35	1,77	1,66		1,57	-
Среднее по АВ		1,48	1,36	1,62	1,49	-	-	-
Второй (III декада апреля)	6	1,68	1,34	0,83	0,93	1,28	1,20	1,28
	8	1,67	1,35	0,91	1,22		1,29	1,41
	10	1,53	1,41	1,16	1,23		1,33	1,45
Среднее по АВ		1,63	1,37	0,97	1,13	-	-	-
Изменение, ±		+0,15	-0,01	-0,65	-0,36	-0,21	-	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,071		1,55	1,37	1,29	1,31	НСР ₀₅ = 0,05	-	НСР ₀₅ = 0,061
НСР ₀₅ для частных средних = 0,173								
2016 г.								
Первый (I декада апреля)	6	2,86	1,94	2,08	2,41	2,27	2,32	-
	8	2,72	1,99	2,02	2,41		2,29	-
	10	2,51	1,85	1,98	2,44		2,20	-
Среднее по АВ		2,70	1,93	2,03	2,42	-	-	-
Второй (III декада апреля)	6	1,37	1,15	1,33	1,11	1,23	1,24	1,78
	8	1,54	0,95	1,25	1,35		1,27	1,78
	10	1,54	0,91	1,19	1,04		1,17	1,68
Среднее по АВ		1,48	1,00	1,26	1,17	-	-	-
Изменение, ±		-1,22	-0,93	-0,77	-1,25	-1,04	-	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,049		2,09	1,46	1,64	1,79	НСР ₀₅ = 0,034	-	НСР ₀₅ = 0,042
НСР ₀₅ для частных средних = 0,119								

Урожайность семян сортов льна масличного в зависимости от сроков посева и норм высева в условиях Ростовской области

Донская ОС ВНИИМК

Фактор		Урожайность семян, т/га						
срок посева (фактор А)	норма высева семян, млн шт./га (фактор С)	сорт (фактор В)				средняя по		
		ВНИИМК 620	Нилин	Радуга	Северный	сроку посева (А)	АС	норме высева семян (С)
2015 г.								
Первый (II декада апреля)	6	1,37	1,12	1,39	1,22	1,30	1,28	-
	8	1,39	1,23	1,44	1,24		1,33	-
	10	1,28	1,20	1,42	1,29		1,30	-
Среднее по АВ		1,35	1,18	1,42	1,25	-	-	-
Второй (III декада апреля)	6	1,34	1,13	1,41	1,15	1,27	1,26	1,27
	8	1,15	1,15	1,37	1,30		1,24	1,28
	10	1,46	1,13	1,5	1,14		1,31	1,30
Среднее по АВ		1,32	1,14	1,43	1,20	-	-	-
Изменение, ±		-0,03	-0,04	-0,01	-0,05	-0,03	-	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,037		1,34	1,16	1,42	1,23	НСР ₀₅ = 0,026	-	НСР ₀₅ = 0,032
НСР ₀₅ для частных средних = 0,090								
2016 г.								
Первый (I декада апреля)	6	2,06	1,58	2,07	2,18	2,09	1,97	-
	8	2,09	1,81	2,40	2,41		2,18	-
	10	2,19	1,68	2,32	2,25		2,11	-
Среднее по АВ		2,11	1,69	2,26	2,28	-	-	-
Второй (III декада апреля)	6	1,88	1,26	1,80	1,82	1,67	1,69	1,83
	8	1,94	1,21	1,78	1,96		1,72	1,95
	10	1,65	1,18	1,60	2,00		1,61	1,86
Среднее по АВ		1,82	1,22	1,73	1,93	-	-	-
Изменение, ±		-0,29	-0,47	-0,53	-0,35	-0,42	-	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,075		1,97	1,46	2,00	2,11	НСР ₀₅ = 0,053	-	НСР ₀₅ = 0,065
НСР ₀₅ для частных средних = 0,184								

В Ростовской области в 2015 г. различия по урожайности семян между сроками посева были незначительными и составили 0,03 т/га (2,3 %), а в 2016 г. при втором сроке наблюдалось существенное её снижение – на 0,42 т/га (20,1 %). Наибольшее отрицательное влияние позднего срока посева на урожайность проявилось в 2016 г. на сортах Радуга (-0,53 т/га) и Нилин (-0,47 т/га). Оптимальным сроком посева льна масличного для изучаемых сортов в зонах с неустойчивым и недостаточным увлажнением выявлены I–II декада апреля.

Уровень урожайности в годы проведения исследований зависел от нормы высева семян. В зоне неустойчивого увлажнения в среднем по опыту наибольшая урожайность сортов льна масличного

в 2015 г. была достигнута при норме высева семян 8 и 10 млн шт./га – 1,41–1,50 т/га, а в 2016 г. – при 6 и 8 млн шт./га – 1,78 т/га. В зоне недостаточного увлажнения норма высева семян в 2015 г. существенно не повлияла на уровень урожайности культуры, а в 2016 г. посев с нормой высева семян 8 млн шт./га способствовал получению большей урожайности (1,95 т/га). В сложившихся условиях двух различных по увлажнению зон у оцениваемых сортов наибольшая урожайность семян получена при норме высева 8 млн шт./га. Данная норма является оптимальной независимо от срока посева.

Изучаемые сорта отличались по уровню урожайности. Наибольшей она была в условиях неустойчивого увлажнения в 2015 г. у сортов ВНИИМК 620 (1,55 т/га) и Нилин (1,37 т/га) и в 2016 г. у ВНИИМК 620 (2,09 т/га) и Северный (1,79 т/га), а в зоне недостаточного увлажнения – в 2015 г. у сортов Радуга (1,42 т/га) и ВНИИМК 620 (1,34 т/га) и в 2016 г. у Северный (2,11 т/га) и Радуга (2,00 т/га). Полученные данные свидетельствуют о высокой пластичности и большем потенциале урожайности у сорта ВНИИМК 620, проявившемся как в зоне неустойчивого, так и недостаточного увлажнения.

Необходимо отметить, что в целом на уровень масличности семян сортов льна масличного наряду с изучаемыми агроприёмами оказали влияние почвенно-климатические условия (табл. 5, 6). Изучение влияния сроков посева на качество урожая культуры показало, что поздний срок посева в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения (III декада апреля) способствовал существенному снижению масличности семян по сравнению с ранним на 1,2 и 0,5 % соответственно.

Масличность семян при возделывании льна в условиях неустойчивого увлажнения (Краснодарский край) в 2015 г. не зависела от нормы высева семян, но имела некоторую тенденцию к росту с её увеличением (на 0,1–0,4 %). Первый срок посева в течение двух лет способствовал увеличению содержания масла в семенах льна, которое составило по годам в среднем 45,2

и 42,5 %, что на 1,2 и 1,6 % больше, чем при втором сроке.

Таблица 5

Масличность семян сортов льна в зависимости от сроков посева и норм высева в условиях Краснодарского края

г. Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК

Фактор		Масличность семян, %						
		сорт (фактор В)				средняя по		
срок посева (фактор А)	норма высева семян, млн.шт./га (фактор С)	ВНИИМК 620	Нилин	Радуга	Северный	сроку посева (А)	АС	норме высева семян (С)
		2015 г.						
Первый декада апреля (II)	6	46,4	42,4	45,6	46,1	45,2	45,1	-
	8	46,6	42,5	45,6	45,7		45,1	-
	10	46,4	42,7	45,7	46,2		45,3	-
Среднее по АВ		46,6	42,5	45,6	46,0		-	-
Второй декада апреля (III)	6	46,0	41,7	43,0	44,3	44,0	43,8	44,4
	8	46,2	41,8	43,5	44,6		44,0	44,5
	10	45,9	41,7	44,0	44,7		44,1	44,6
Среднее по АВ		46,0	41,7	43,5	44,5		-	-
Изменение, ±		-0,6	-0,8	-2,1	-1,5	-1,2	-	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,27		46,2	42,1	44,6	45,3	НСР ₀₅ = 0,19	-	НСР ₀₅ = 0,24
НСР ₀₅ для частных средних = 0,67								
2016 г.								
Первый (I декада апреля)	6	45,5	39,4	41,4	43,2	42,5	42,4	-
	8	45,4	40,0	41,4	43,2		42,5	-
	10	45,3	39,9	41,6	43,1		42,5	-
Среднее по АВ		45,4	39,8	41,5	43,2		-	-
Второй (III декада апреля)	6	42,5	39,7	40,8	40,0	40,9	40,8	41,5
	8	42,9	38,3	41,0	40,8		40,8	41,6
	10	42,7	41,1	40,4	40,4		41,2	41,8
Среднее по АВ		42,7	39,7	40,7	40,4		-	-
Изменение, ±		-2,7	-0,1	-0,8	-2,8	-1,6	-	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,30		44,0	39,7	41,1	41,8	НСР ₀₅ = 0,21	-	НСР ₀₅ = 0,26
НСР ₀₅ для частных средних = 0,70								

Наибольшая масличность семян была отмечена у сорта ВНИИМК 620, составившая в среднем 46,2 % в 2015 г. и 44,0 % в 2016 г. У остальных сортов она была существенно ниже: на 0,9–4,1 и 2,2–4,3 % соответственно по годам. У сорта Нилин этот показатель был наименьшим в опыте. В среднем за два года он составил 40,9 %. Для данного сорта также характерна наименьшая изменчивость масличности в зависимости от сроков посева.

При возделывании сортов льна масличного в условиях недостаточного увлажнения (Ростовская область) выявленная тенденция сохранялась. Масличность семян практически не зависела от нормы высева в течение 2 лет при разных сроках посева. Наблюдения за изменением со-

держания масла в семенах льна в зависимости от сроков посева позволили выявить тенденцию к снижению масличности во втором сроке в среднем на 0,5 % в 2015 г. и на 0,3 % в 2016 г. Однако реакция сортов льна по содержанию масла в семенах на сроки посева в условиях Ростовской области менее существенна, чем в условиях Краснодарского края.

Сравнение содержания масла в семенах сортов показало, что у ВНИИМК 620 оно было наибольшим и в среднем по опыту составило 49,5 % в 2015 г. и 48,9 % в 2016 г. У остальных сортов данный показатель существенно ниже – на 1,4–5,8 % в 2015 г. и на 0,8–5,1 % в 2016 г. Сорт Нилин имел наименьшую масличность семян – в среднем по опыту 43,7–43,8 % (табл. 6).

Таблица 6

Масличность семян сортов льна в зависимости от сроков посева и норм высева в условиях Ростовской области

Донская ОС ВНИИМК

Фактор		Масличность семян, %						
		сорт (фактор В)				средняя по		
срок посева (фактор А)	норма высева семян, млн шт./га (фактор С)	ВНИИМК 620	Нилин	Радуга	Северный	сроку посева (А)		норме высева семян (С)
						АС		
2015 г.								
Первый (II декада апреля)	6	49,5	44	48,4	47,7	47,4	47,4	-
	8	49,7	44	48,1	47,7		47,4	-
	10	49,6	43,7	48,1	47,7		47,3	-
Среднее по АВ		49,6	43,9	48,2	47,7		-	-
Второй (III декада апреля)	6	49,4	43,5	48,1	46,8	46,9	47,0	47,2
	8	49,1	43,4	47,8	46,9		46,8	47,1
	10	49,5	43,5	48,1	47		47,0	47,2
Среднее по АВ		49,3	43,5	48,0	46,9		-	-
Изменение, ±		-0,3	-0,4	-0,2	-0,8		-0,5	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,22		49,5	43,7	48,1	47,3		НСР ₀₅ = 0,15	НСР ₀₅ = 0,19
НСР ₀₅ для частных средних = 0,53								
2016 г.								
Первый (I декада апреля)	6	49,2	44,2	48,1	48,3	47,4	47,5	-
	8	48,9	44,1	48,3	48,2		47,4	-
	10	48,9	43,9	48,3	48,0		47,3	-
Среднее по АВ		49,0	44,1	48,2	48,2		-	-
Второй (III декада апреля)	6	48,8	43,5	47,8	48,3	47,1	47,1	47,3
	8	49,1	43,7	47,9	48,1		47,2	47,3
	10	48,8	43,8	47,7	47,8		47,0	47,2
Среднее по АВ		48,9	43,7	47,8	48,1		-	-
Изменение, ±		-0,1	-0,4	-0,4	-0,1		-0,3	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,20		48,9	43,8	48,0	48,1		НСР ₀₅ = 0,14	НСР ₀₅ = 0,18
НСР ₀₅ для частных средних = 0,49								

Сбор масла сортов льна масличного в условиях Краснодарского края был существенно выше при первом сроке посева – на 0,11 т/га в 2015 г. и на 0,41 т/га в 2016 г., составив в среднем по опыту 0,60 и 0,86 т/га соответственно (табл. 7).

Таблица 7

Сбор масла сортов льна в зависимости от сроков посева и норм высева семян в условиях Краснодарского края

г. Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК

Фактор	норма высева семян, млн шт./га (фактор С)	Сбор масла, т/га						
		сорт (фактор В)				средний по		
срок посева (фактор А)	ВНИИМК 620	Нилин	Радуга	Северный	сроку посева (А)		норме высева семян (С)	
					АС			
2015 г.								
Первый (II декада апреля)	6	0,60	0,50	0,52	0,56	0,60	0,55	-
	8	0,60	0,52	0,72	0,58		0,61	-
	10	0,62	0,51	0,71	0,67		0,63	-
Среднее по АВ		0,61	0,51	0,65	0,60		-	-
Второй (III декада апреля)	6	0,68	0,49	0,32	0,36	0,49	0,46	0,50
	8	0,68	0,50	0,35	0,48		0,50	0,56
	10	0,62	0,52	0,45	0,48		0,52	0,57
Среднее по АВ		0,66	0,50	0,37	0,44		-	-
Изменение, ±		+0,05	-0,01	-0,28	-0,16		-0,11	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,030		0,63	0,51	0,51	0,53		НСР ₀₅ = 0,021	НСР ₀₅ = 0,026
НСР ₀₅ для частных средних = 0,074								
2016 г.								
Первый (I декада апреля)	6	1,15	0,67	0,76	0,92	0,86	0,88	-
	8	1,09	0,70	0,74	0,92		0,86	-
	10	1,00	0,65	0,73	0,92		0,83	-
Среднее по АВ		1,08	0,67	0,74	0,92		-	-
Второй (III декада апреля)	6	0,51	0,40	0,48	0,39	0,45	0,45	0,66
	8	0,58	0,32	0,45	0,48		0,46	0,66
	10	0,58	0,33	0,42	0,37		0,43	0,62
Среднее по АВ		0,56	0,35	0,45	0,41		-	-
Изменение, ±		-0,52	-0,32	-0,29	-0,51		-0,41	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,019		0,82	0,51	0,59	0,67		НСР ₀₅ = 0,013	НСР ₀₅ = 0,016
НСР ₀₅ для частных средних = 0,046								

Норма высева семян оказывала меньшее влияние на сбор масла, чем срок посева. В 2015 г. продуктивность льна была выше в вариантах с нормой 8 и 10 млн шт./га, а в 2016 г. – с нормой высева 6 и 8 млн шт./га. Оптимальной следует считать норму высева семян 8 млн шт./га.

Максимальный сбор масла отмечен у сорта ВНИИМК 620, составивший в среднем 0,63 т/га в 2015 г. и 0,82 т/га в 2016 г. Превышение над сортами Северный, Радуга, Нилин в 2015 г. было 0,10–0,12 т/га, в 2016 г. – 0,15–0,31 т/га соответственно.

Установлено, что сбор масла сортов льна масличного при возделывании в условиях недостаточного увлажнения (Ростовская область) в 2015 г. в зависимости от сроков посева и норм высева семян был на одном уровне и колебался в среднем по сроку посева от 0,53 до 0,54 т/га и по норме высева семян – от 0,52 до 0,56 т/га. Однако у сортов Радуга и ВНИИМК 620 он был существенно выше, составив 0,60 и 0,58 т/га соответственно (табл. 8).

Таблица 8

Сбор масла сортов льна в зависимости от сроков посева и норм высева семян в условиях Ростовской области

Донская ОС ВНИИМК

Фактор		Сбор масла, т/га						
		сорт (фактор В)				средний по		
срок посева (фактор А)	норма высева семян, млн шт./га (фактор С)	ВНИИМК 620	Нилин	Радуга	Северный	срок посева (А)	АС	норма высева семян (С)
		2015 г.						
Первый (II декада апреля)	6	0,60	0,43	0,59	0,51	0,54	0,53	-
	8	0,61	0,48	0,61	0,52		0,56	-
	10	0,56	0,46	0,60	0,54		0,54	-
Среднее по АВ		0,59	0,46	0,60	0,52		-	-
Второй (III декада апреля)	6	0,58	0,43	0,60	0,47	0,53	0,52	0,53
	8	0,50	0,44	0,58	0,54		0,52	0,53
	10	0,64	0,43	0,64	0,47		0,55	0,54
Среднее по АВ		0,57	0,43	0,61	0,49		-	-
Изменение, ±		-0,02	-0,03	-0,01	-0,03	-0,01	-	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,015		0,58	0,45	0,60	0,51	НСР ₀₅ = 0,010	-	НСР ₀₅ = 0,013
НСР ₀₅ для частных средних = 0,036								
2016 г.								
Первый (I декада апреля)	6	0,89	0,61	0,88	0,93	0,87	0,83	-
	8	0,90	0,70	1,02	1,02		0,91	-
	10	0,94	0,65	0,98	0,95		0,88	-
Среднее по АВ		0,91	0,65	0,96	0,97		-	-
Второй (III декада апреля)	6	0,81	0,48	0,76	0,77	0,70	0,71	0,77
	8	0,84	0,46	0,75	0,83		0,72	0,82
	10	0,71	0,45	0,67	0,84		0,67	0,77
Среднее по АВ		0,79	0,46	0,73	0,81		-	-
Изменение, ±		-0,12	-0,19	-0,23	-0,16	-0,17	-	-
В среднем по сорту В НСР ₀₅ = 0,031		0,85	0,56	0,84	0,89	НСР ₀₅ = 0,022	-	НСР ₀₅ = 0,027
НСР ₀₅ для частных средних = 0,077								

В 2016 г. сбор масла при первом сроке посева (I декада апреля) составил 0,87 т/га и был существенно выше (на 0,17 т/га) по сравнению со вторым сроком посева (III декада апреля), что соответствует полученным данным в условиях неустойчивого увлажнения (Краснодарский край).

Результаты исследований свидетельствуют о значительном преимуществе более раннего срока посева льна масличного.

Норма высева семян 8 млн шт./га способствовала существенному увеличению сбора масла у сортов льна: при первом сроке – 0,91 т/га, при втором – 0,72 т/га. Сбор масла был наибольшим у сорта Северный и составил в среднем 0,89 т/га. У сорта Нилин он был минимальным в опыте – 0,56 т/га.

Таким образом, за период исследований 2015–2016 гг. уровень урожайности семян сортов льна масличного в условиях неустойчивого увлажнения Краснодарского края при посеве в первый срок (I–II декада апреля) был выше на 0,21–1,04 т/га, или на 14,1–45,8 %, по сравнению со вторым сроком посева. В условиях недостаточного увлажнения Ростовской области данное превышение составило 0,03–0,42 т/га, или 2,3–20,1 % соответственно.

Самым урожайным в условиях Краснодарского края в 2015–2016 гг. был сорт ВНИИМК 620, в Ростовской области – в 2015 г. – сорт Радуга, а в 2016 г. – сорт Северный.

Масличность семян в обоих пунктах исследований не зависела от сроков посева и норм высева семян, а наибольшее содержание масла в семенах было отмечено у сорта ВНИИМК 620 – 44,0–46,2 % в условиях Краснодарского края, 48,9–49,5 % – Ростовской области.

Сбор масла был существенно выше (на 0,10–0,41 т/га) при посеве льна в первый срок (I–II декады апреля). Наиболее продуктивным по сбору масла в условиях Краснодарского края был сорт ВНИИМК 620 с превышением над другими сортами 0,10–0,31 т/га, а в Ростовской области – сорта ВНИИМК 620 и Радуга, где сбор масла был существенно выше (на 0,07–0,29 т/га), чем у сортов Северный и Нилин.

Выводы. В результате проведенных в 2015–2016 г. исследований по изучению

влияния сроков посева и норм высева семян на продуктивность сортов льна масличного селекции ФГБНУ ВНИИМК (ВНИИМК 620 и Нилин), селекции ФГБНУ Сибирской ОС ВНИИМК (Северный) и селекции ФГБНУ Донской ОС ВНИИМК (Радуга) при возделывании в условиях неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном (Краснодарский край) было установлено:

- посев сортов льна масличного в I–II декаде апреля обеспечил большую урожайность по сравнению с посевом в III декаде апреля: в 2015 г. – на 0,21 т/га (14,1 %), в 2016 г. – на 1,04 т/га (45,8 %). Наибольшая урожайность сортов льна масличного в 2015 г. была достигнута при норме высева семян 8 и 10 млн шт./га – 1,41–1,50 т/га, а в 2016 г. – при 6 и 8 млн шт./га – 1,78 т/га. Наиболее урожайным был сорт ВНИИМК 620: в 2015 г. – 1,55 т/га, в 2016 г. – 2,09 т/га;

- масличность семян в годы проведения исследований не зависела от нормы высева семян и варьировала незначительно, в пределах 0,1–0,4 %. При первом сроке посева она была существенно выше в оба года исследований – на 1,2 и 1,6 %, чем при посеве льна во второй срок, и составила 45,2 и 42,5 % соответственно. Наибольшая масличность в опыте отмечена у сорта ВНИИМК 620 – на 0,9–4,3 % больше, чем у других сортов;

- посев культуры в первый срок способствовал существенному увеличению сбора масла сортов льна масличного – на 0,11–0,41 т/га. Наибольший сбор масла в годы проведения исследований наблюдался в 2015 г. при нормах высева 8 и 10 млн шт./га и в 2016 г. – 6 и 8 млн шт./га. Сорт ВНИИМК 620 был самым продуктивным по сбору масла, превысив на 19–38 % другие сорта. Его значения в 2015 и 2016 гг. составили 0,63 и 0,82 т/га соответственно.

В условиях недостаточного увлажнения на чернозёме обыкновенном (Ростовская область) отмечено:

- в 2015 г. различия по урожайности семян между сроками посева были незначительными и составили 0,03 т/га (2,3 %). В 2016 г. наблюдалось существенное снижение урожайности во второй срок посева – на 0,42 т/га (20,1 %). Наибольшее отрицательное влияние второго срока посева на урожайность было отмечено в 2016 г. на сортах Радуга (-0,53 т/га) и Нилин (-0,47 т/га). При норме высева семян 8 млн шт./га в 2015 г. получен максимальный урожай при первом сроке посева и при 10 млн шт./га – на втором. В 2016 г. посев с нормой высева семян 8 млн шт./га способствовал получению большей урожайности на двух сроках посева (2,18 и 1,72 т/га). Наибольшая урожайность семян отмечалась в 2015 г. у сорта Радуга (1,42 т/га), а в 2016 г. – у сорта Северный (2,11 т/га);

- масличность семян при посеве льна в первый срок в условиях 2015 и 2016 гг. составила 47,4 %, а при посеве во второй срок она была существенно меньше – 46,9 и 47,1 % соответственно. Нормы высева не влияли на масличность семян, которая была в изучаемых вариантах на одном уровне. Изменения составили доли процента. Наибольшее содержание масла в семенах за период исследований было отмечено у сорта ВНИИМК 620 – 48,9–49,5 %;

- сбор масла сортов льна масличного в 2015 г. не зависел от срока посева и нормы высева семян и был на одном уровне – 0,53–0,54 т/га. В условиях 2016 г. сбор масла при первом сроке посева составил 0,87 т/га, а во втором – 0,70 т/га, что ниже на 20 %. Норма высева семян 8 млн шт./га способствовала увеличению сбора масла на 0,05–0,08 т/га по сравнению с нормами высева 6 и 10 млн шт./га; сбор масла составил в среднем по опыту 0,82 т/га. Наибольший сбор масла в 2015 г. был отмечен у сорта Радуга (0,60 т/га), в 2016 г. – у сорта Северный (0,89 т/га).

Таким образом, изучаемые сорта льна масличного в условиях юга России следует высевать не позже II декады апреля при норме высева семян 8 млн шт./га. Наибольшую продуктивность среди изучаемых сортов показал ВНИИМК 620 в зоне неустойчивого увлажнения и сорта Радуга и Северный в зоне недостаточного увлажнения.

Список литературы

1. Адаптивные технологии возделывания масличных культур в Южном регионе России / В.М. Лукомец, Н.И. Бочкарев, Н.М. Тишков [и др.]. – Краснодар: ВНИИМК, 2010. – 160 с.
2. Бушнев А.С., Горбаченко Ф.И., Картамышева Е.В., Лучкина Т.Н., Семеренко, С.А., Мамырکو Ю.В., Подлесный С.П. Совершенствование элементов технологии возделывания льна масличного в условиях Южного региона Российской Федерации // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2015. – Вып. 2 (162). – С. 50–62.
3. Бушнев А.С., Горбаченко Ф.И., Картамышева Е.В., Лучкина Т.Н., Семеренко, С.А., Мамырکو Ю.В., Подлесный С.П. Состояние производства и совершенствование элементов технологии возделывания льна масличного в Южном регионе Российской Федерации // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2013. – Вып. 2 (155–156). – С. 63–84.
4. Бушнев А.С. Роль сортовых агротехник в реализации продуктивности масличных культур с учётом изменяющихся погодно-климатических условий // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2011. – Вып. 2 (148–149). – С. 61–67.
5. Кулик Г.В., Окунь Н.А., Пехтерев Ю.М. Справочник по планированию и экономике сельскохозяйственного производства. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 512 с.
6. Лён масличный на Ставрополье: монография / Под общей редакцией В.К. Дридигера, А.Н. Есаулко, Г.Р. Дорожко. – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2013. – 148 с.
7. Лён масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки / Ф.М. Галкин, В.И. Хатнянский, Н.М. Тишков [и др.]. – Краснодар, 2008. – 191 с.
8. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна масличного: метод. рек. – М.: Росинформагротех, 2010. – 52 с.
9. Снягин И.И. Площади питания растений. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 384 с.
10. Тишков Н.М., Бушнев А.С., Михайлюченко Н.Г., Костевич С.В., Юрков П.И. Эффективность

применения удобрений на посевах льна масличного в условиях Северного Кавказа // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2005. – Вып. 2 (133). – С. 63–68.

References

1. Adaptivnye tekhnologii vozdelevaniya maslichnykh kul'tur v Yuzhnom regione Rossii / V.M. Lukomets, N.I. Bochkaev, N.M. Tishkov [i dr.]. – Krasnodar: VNIIMK, 2010. – 160 s.
2. Bushnev A.S., Gorbachenko F.I., Kartamysheva E.V., Luchkina T.N., Semerenko, S.A., Mamyрко Yu.V., Podlesnyy S.P. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdelevaniya l'na maslichnogo v usloviyakh Yuzhnogo regiona Rossiyskoy Federatsii // Maslichnye kul'tury: Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2015. – Vyp. 2 (162). – S. 50–62.
3. Bushnev A.S., Gorbachenko F.I., Kartamysheva E.V., Luchkina T.N., Semerenko, S.A., Mamyрко Yu.V., Podlesnyy S.P. Sostoyanie proizvodstva i sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdelevaniya l'na maslichnogo v Yuzhnom regione Rossiyskoy Federatsii // Maslichnye kul'tury: Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2013. – Vyp. 2 (155–156). – S. 63–84.
4. Bushnev A.S. Rol' sortovykh agrotekhnik v realizatsii produktivnosti maslichnykh kul'tur s uchetom izmenyayushchikhsya pogodno-klimaticheskikh usloviy // Maslichnye kul'tury: Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2011. – Vyp. 2 (148–149). – S. 61–67.
5. Kulik G.V., Okun' N.A., Pekhterev Yu.M. Spravochnik po planirovaniyu i ekonomike sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. – M.: Rossel'khozizdat, 1987. – 512 s.
6. Len maslichnyy na Stavropol'e: monografiya / Pod obshchey redaktsiyey V.K. Dridigera, A.N. Esaulko, G.R. Dorozhko. – Stavropol': Stavropol'skoe izdatel'stvo «Paragraf», 2013. – 148 s.
7. Len maslichnyy: selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya vozdelevaniya i uborki / F.M. Galkin, V.I. Khatnyanskiy, N.M. Tishkov [i dr.]. – Krasnodar, 2008. – 191 s.
8. Perspektivnaya resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva l'na maslichnogo: metod. rekom. – M.: Rosinformagrotekh, 2010. – 52 s.
9. Sinyagin I.I. Ploshchadi pitaniya rasteniy. – M.: Rossel'khozizdat, 1975. – 384 s.
10. Tishkov N.M., Bushnev A.S., Mikhaylyuchenko N.G., Kostevich S.V., Yurkov P.I. Effektivnost' primeneniya udobreniy na posevakh l'na maslichnogo v usloviyakh Severnogo Kavkaza // Maslichnye kul'tury: Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2005. – Vyp. 2 (133). – S. 63–68.