

УДК 631.854.54: [631.53.048+631.82]

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА ИСТОК© 2018 В.Н. Бражников¹, О.Ф. Бражникова¹, Д.В. Бражников²¹ ФГБНУ «Пензенский НИИСХ»² ФГОУ ВО «Пензенский аграрный университет»

Статья поступила в редакцию 10.08.2018

Для использования полного потенциала нового сорта, учитывая его продуктивность и адаптивность к климатическим условиям региона, необходимо изучение комплекса агротехнических приёмов, в первую очередь нормы высева. В Пензенском НИИСХ за период 2015-2017 гг. проанализированы результаты влияния норм высева (6,0; 7,0; 8,0 и 9,0 млн. шт. на 1 га) на продуктивность льна масличного. Установлено, что сорт Исток при норме высева 7,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га обеспечил максимальный урожай семян – 1,56 т и сбор масла 600,1 кг/га. Изменение норм высева не оказало существенного влияния на содержание масла и протеина в семенах льна, и составило 43,51-43,75% и 26,22-26,69%, соответственно. Масса 1000 семян была в пределах 5,43-5,54 г. Для двустороннего использования целесообразно увеличить норму высева до 8,0 млн. всхожих семян на 1 га, что обеспечивает рост урожая льносоломой на 22,8%.

Ключевые слова: лён масличный, норма высева, продуктивность, масличность, сбор масла.

Многоцелевое использование льна делает его особенно ценным сельскохозяйственным растением [1, 2]. По биологической ценности льняное масло занимает первое место среди других пищевых растительных масел. Содержание в масле жирных высокомолекулярных ненасыщенных кислот определяет его способность к быстрому высыханию и ценность как технического масла [3, 4]. Использование соломы (короткого волокна, луба и тресты) необходимо для производства строительных материалов, топлива, как экологически чистого материала, а также – порохов [5]. Успешное возделывание любой сельскохозяйственной культуры предусматривает разработку сортовой агротехники, оптимальные сочетание агроприёмов с учетом адаптивности растений к климатическим условиям [6].

Работы по льну ведутся лабораторией масличных культур Пензенского НИИСХ с 1992 года. В 2008 году в Госреестр селекционных достижений внесен новый сорт льна масличного Исток, значительно превосходящий по продуктивности районированные сорта. Особенностью сорта является изменённый жирнокислотный состав масла. В составе липидов, выделенных из семян Истока, содержание линолевой кислоты составляет 70,41%, на долю линоленовой кислоты

приходится 5,71%. Такое соотношение жирных кислот позволяет использовать масло для технических и пищевых целей – продуктов с длительным сроком хранения (маргаринов, майонезов, а также пищевых биодобавок).

Цель работы – определить оптимальные нормы высева льна масличного сорта Исток для формирования максимального урожая с хорошим качеством маслосемян.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская работа выполнена на опытном поле ФГБНУ Пензенский НИИСХ в период 2015-2017 гг. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный среднегумусный тяжелосуглинистый. Почва характеризуется благоприятными агрохимическими свойствами: содержание гумуса – 4,63%, легкогидролизуемых форм азота – среднее, подвижного фосфора – высокое, обменного калия – повышенное. Степень кислотности по $pH_{\text{сол}}$ – среднекислая.

Объект исследований – сорт льна масличного Исток. Площадь делянки – 10 м². Предшественник – чистый пар. Норма высева семян льна – 6,0 – контроль; 7,0; 8,0 и 9,0 млн. шт./га. Посев проводился сеялкой СН 11-16. Уборку проводили вручную.

Закладка полевых опытов осуществлялась в соответствии с существующими методическими указаниями. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, полевые учёт, оценки и анализы в соответствии с общепринятыми методиками [7, 8, 9, 10].

Вегетационный период льна в 2015 году протекал в условиях избыточного увлажнения (ГТК – 1,38), его продолжительность составила 97

Бражников Владимир Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории масличных культур ФГБНУ «Пензенский НИИСХ». E-mail: penza-niish@yandex.ru

Бражникова Ольга Федоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории масличных культур ФГБНУ «Пензенский НИИСХ». E-mail: penza-niish@yandex.ru

Бражников Дмитрий Владимирович, магистр ФГБОУ ВО «Пензенский аграрный университет»

дней. В 2016 году вегетационный период льна протекал в условиях обеспеченного увлажнения (ГТК – 1,11), 2017 год характеризовался как засушливый, ГТК – 0,77, с продолжительностью вегетационного периода 111 суток.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оптимальная структура посева в значительной степени определяемая нормой высева, является одним из главных факторов получения высоких урожаев. В посевах с различной густотой насаждения создаются различные условия освещенности, влагообеспеченности, питания, взаимоотношения растений и т.д., что прямо влияет на интенсивность фотосинтеза и дыхания растений [11, 12]. Фенологические наблюдения за ростом и развитием льна масличного, высеваемого различными нормами показали, что начальные фазы развития растений наступали практически одновременно на всех вариантах опыта. Продолжительность раннего периода развития в большей степени зависела от агрометеорологических условий. Полные всходы льна наблюдались в 2015-2016 гг. – на 11 день, 2017 г. – 9 день после посева. На сроки наступления фаз бутонизации и цветения влияла норма высева. Они наступали на 1-2 суток раньше в вариантах с нормами высева 8,0-9,0 млн. всхожих семян на гектар, чем на более разреженных посевах. Причем при этих же нормах высева прослеживалось более дружное цветение. Указанные закономерности особенно четко наблюдались в фазу созревания. Полное созревание наблюдалось в 2015-2016 гг. – на 99 – 101 сутки, 2017 г. – на 110

– 111 сутки после посева или на 88-91, 100-102 день соответственно после появления полных всходов. Оптимальная плотность посева, регулирующая количество питательных веществ и влаги, поступающих в растение, является одним из главных факторов формирования продуктивности культуры.

Проведенные исследования показали, что на выщелоченных черноземах лесостепи Поволжья урожайность семян льна масличного зависела от норм высева (табл. 1).

Наивысшую продуктивность обеспечили посевы с нормой 7,0 млн. всхожих семян на 1 гектар. Увеличение нормы высева с 6,0 до 7,0 млн. штук всхожих семян на 1 га обеспечило прибавку 0,15 т/га. Дальнейшее увеличение нормы до 8,0 млн. шт./га не оказало существенного влияния на сбор семян с гектара в сравнении с лучшим вариантом, а загущение до 9,0 млн. шт./га даже незначительно снижало продуктивность.

Урожайность льносолемы зависела от количества высеянных семян. По усредненным за 2015-2017 гг. данным, норма высева 8,0 млн. всхожих семян на 1 га обеспечила наивысший урожай льносолемы – 7,99 т/га, что на 22,8 % выше значения указанного показателя в варианте – 6 млн. шт./га.

Масличность семян в среднем за 2015-2017 гг. составила 43,51-43,75% в зависимости от варианта опыта (табл. 2). Нормы высева не оказали существенного влияния на масличность, при этом прослеживалась тенденция к некоторому снижению масличности при загущении посева с 6,0 млн. до 7,0-8,0 млн. шт./га.

Таблица 1. Урожайность семян и льносолемы в зависимости от нормы высева, в среднем за 2015-2017 гг.

Норма высева, млн. шт./га	Урожайность семян		Урожайность льносолемы	
	т/га	отклонение от контроля, ± т/га	т/га	отклонение от контроля, ± т/га
6,0	1,41	-	6,51	-
7,0	1,56	0,15	7,25	0,74
8,0	1,66	0,25	7,99	1,48
9,0	1,55	0,14	8,45	1,94
НСР _{0.5}	0,14		0,70	

Таблица 2. Масличность и сбор масла льна масличного зависимости от норм высева, 2015 - 2017 гг.

Норма высева, млн. шт./га	Масличность, %	Отклонение от контроля, ± %	Сбор масла, кг/га	Отклонение от контроля, ± кг/га
6,0	43,75	-	543,0	-
7,0	43,59	-0,16	600,1	57,1
8,0	43,51	-0,24	637,5	94,5
9,0	43,68	-0,07	598,7	55,7
НСР _{0.5}	1,03		56,0	

Одним из основных критериев, определяющим целесообразность возделывания по той или иной технологии или использование отдельного элемента технологии, является показатель сбора масла.

Сбор масла с гектара зависит, как от величины урожая семян, так и от масличности. Как было отмечено ранее, нормы высева льна не оказали значительного влияния на масличность, т.е. сбор масла с гектара напрямую зависит от урожая семян и, следовательно, от норм высева.

Увеличение нормы высева с 6,0 до 7,0 млн. шт./га способствовало росту показателя сбора масла с га на 57,1 кг/га. Дальнейшее увеличение количества высеваемых семян до 8,0-9,0 млн. шт./га не оказало существенного влияния на указанный показатель в сравнение с лучшим вариантом.

В процессе переработки семян льна на масло, кроме основного продукта получают большое количество жмыха, используемого как концентрированный корм в животноводстве, а при его дальнейшей переработке, как источник пищевого белка. Поэтому качество урожая семян льна определяется не только масличностью, большое значение имеет и содержание в семенах сырого протеина.

Нормы высева не оказали существенного влияния на содержание протеина, при этом прослеживалась тенденция к некоторому снижению показателя при загущении посева с 6,0 млн. до 9,0 млн. шт./га (табл.3).

Большое значение для оценки влияния норм высева приобретает показатель валового сбора

сырого протеина, зависящий от величины урожая. Сбор сырого протеина увеличивался при повышении количества высеваемых всхожих семян на гектар с 6,0 до 7,0-8,0 млн. штук на 22,3-51,1 кг/га, соответственно. Дальнейшее загущение посевов снижало сбор протеина с 382,2 кг/га – при посеве 8,0 млн. шт./га, до 356,7 кг/га в варианте – 9,0 млн. шт./га. Однако, указанные отклонения имеют несущественные различия с нормой высева 6 млн. шт./га.

Нормы высева не оказали существенного влияния на высоту растений и массу 1000 семян (табл. 4). Увеличение норм высева с 6,0 до 7,0; 8,0 млн. всхожих семян на га способствовало незначительному росту высоты растений на 1,9, 1,2 см соответственно. Дальнейшее увеличение норм высева до 9,0 млн. штук всхожих семян на га снижало данный показатель на 1,6, 2,3 см в сравнении с лучшими вариантами. Большая высота растений определена при норме высева 7,0 и 8,0 млн. всхожих семян на га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили определить оптимальную норму высева льна масличного сорта Исток - 7,0 млн. всхожих семян, позволившую получить наибольший урожай семян - 1,56 т с га. Максимальный сбор масла получен при посеве льна масличного нормой 7,0 млн. всхожих семян на 1 га – 600,1 кг/га. При двустороннем использовании льна масличного сорта Исток наиболее эффективна норма высева 8,0 млн. всхожих семян на 1 га, что обеспечивает урожай льносоломы на 22,8 % выше контроля.

Таблица 3. Содержание и сбор протеина с урожаем льна масличного в зависимости от норм высева, 2015 - 2017 гг.

Норма высева, млн. шт./га	Содержание сырого протеина, %	Отклонение от контроля, ± %	Сбор сырого протеина, кг/га	Отклонение от контроля, ± кг/га
6,0	26,66	-	331,1	-
7,0	25,69	-0,97	353,4	22,3
8,0	26,26	-0,40	382,2	51,1
9,0	26,22	-0,44	356,7	25,6
НСР _{0,5}	2,33		51,3	

Таблица 4. Высота растений и масса 1000 семян льна масличного в зависимости от норм высева, 2015-2017 гг.

Норма высева, млн. шт./га	Высота растений, см	Отклонение от контроля, ± см	Масса 1000 семян, г	Отклонение от контроля, ± г
6,0	59,4	-	5,48	-
7,0	61,3	1,9	5,43	-0,05
8,0	60,6	1,2	5,54	0,06
9,0	59,0	-0,4	5,43	-0,05
НСР _{0,5}	3,2		0,19	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бражников В.Н. Агрэкологическая оценка льна и приемы его выращивания в условиях Среднего Поволжья: Автореферат дисс...канд. с.-х. наук: 06.01.09 / В.Н Бражни-ков. – Пенза, - 2004. - 20 с
2. Беляк В.Б., Бражников, В.Н., Бражникова О.Ф. Лен масличный ценная сельско-хозяйственная культура многостороннего использования // Пути решения проблем повышения адаптивности, продуктивности и качества зерновых и кормовых культур. – Самара, 2003. – С.81–83.
3. Коломникова Г.Д. Рост, развитие и продуктивность льна масличного при двустороннем использовании в зависимости от метеорологических условий, предшественников и минеральных удобрений в Южной лесостепи Омской области. / Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. Омск. 1978. – 25 с.
4. Купцов А.И. Основы полевой культуры масличных растений. ОГИЗ Государственное издательство колхозной и совхозной литературы. Москва, Ленинград. 1933. – С. 60-79.
5. Рудик А.Л. Агротехнологические аспекты в оценке выращивания льна масличного двойного использования // Экология и строительство. – 2016. – № 3. – С.15. – 22
6. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, реком-биногенез, агробио-ценоз). – Кишенёв: «Штиинца» – 1980. – 588 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Сельхозиздат, 1972. – 304 с.
8. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур – Л.: ВИР, 1976. – 21 с.
9. Методические указания по определению биохимических показателей качества масла и семян масличных культур – Краснодар: ВАСХНИЛ, ВНИИ масличных культур, 1986. – 88 с
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 351 с.
11. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений М.: Колос, - 1969. – 407 с.
12. Снягин И.И. Площадь питания растений. М.: Рос-сельхозиздат. – 1975. – 383 с.

THE INFLUENCE OF SEEDING RATES ON THE PRODUCTIVITY OF FLAX OF THE OILSEED VARIETY ISTOK

© 2018 V.N. Brazhnikov¹, O.F. Brazhnikova¹, D.V. Brazhnikov²

¹ Penza Research Institute of Agriculture

² Penza Agricultural University

To use the full potential of the new variety, taking into account its productivity and adaptability to the climatic conditions of the region it is necessary to study the complex of agricultural practices, primarily seeding rates. In Penza NIISH for the period 2015-2017 the results of the influence of seeding rates (6,0, 7,0, 8,0 and 9,0 million per hectares) on the productivity of flax were analyzed. It was found that the variety Istok at the seeding rate of 7.0 million pieces of germinating seeds per hectare provided a maximum yield of 1.56 tons of seeds and oil collection of 600.1 kg per hectare. Changes in seeding rates did not have a significant impact on the oil and protein content in flax seeds, which amounted to 43.51-43.75%, and 26.22-26.69%. The weight of 1000 seeds was in the range of 5.43-5.54 g for bilateral use it is advisable to increase the seeding rate to 8.0 million germinating seeds per hectare, which provides an increase in the yield of flax by 22.8 %.

Keywords: oil flax, seeding rate, productivity, oil content, oil yield.

Vladimir Brazhnikov, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Oilseeds, «Penza Research Institute of Agriculture».

E-mail: penza-niish@yandex.ru

Olga Brazhnikova, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Oilseeds, «Penza Research Institute of Agriculture».

E-mail: penza-niish@yandex.ru

Dmitry Brazhnikov, Master's Degree of Penza Agricultural University.