

2. Гортышев Ю.Ф. Теория и техника теплофизического эксперимента: учеб. пособие для вузов/ Ю.Ф. Гортышев, Ф.Н. Дресвянников, Н.С. Идиатулин [и др.]; под ред. В. К. Щукина. – М.: Агропромиздат, 1985. – 360 с.
3. Сахарова Н. Н. Использование инфракрасных излучений в технологии рыбы/ Н.Н. Сахарова. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 165 с.

УДК 633.854.54

## **ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО СОРТА САНЛИН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

**Виноградов Д.В.<sup>1</sup>, Поляков А.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

г. Рязань, Российская Федерация

<sup>2</sup> – ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства»

п. Перея, Московская область, Российская Федерация

Оценка селекционных сортов льна на масличность и жирнокислотный состав имеет весьма большое значение для промышленности, заинтересованной не только в количестве, но и в качестве получаемого масла. Полученное холодным прессованием из здоровых семян льна масло имеет, как правило, желтую или светло-желтую окраску и отличается приятным запахом. Масло, полученное экстракцией, более темной окраски. Льняное масло традиционных сортов обладает способностью быстро высыхать.

Эта особенность льняного масла обусловлена высоким содержанием в нем непредельных жирных кислот двумя и тремя двойными связями, что используется в промышленности при приготовлении олифы. Для получения последней масло нагревают при доступе воздуха, что способствует частичному окислению и полимеризации жирных кислот [1, 4].

Однако высокое содержание (до 60%) линоленовой кислоты приводит к быстрому окислению (прогорканию) масла, что ограничивает возможности его использования в пищевой промышленности.

В нашу задачу входило создание генотипов льна, характеризующихся составом масла, пригодным для длительного хранения в сочетании с ценными биологическими и хозяйственно полезными свойствами, присущими льняному растению. С этой целью проведено длительное культивирование пыльников сорта *Linola* в условиях *invitro* с последующим получением регенерантов [6].

В результате исследований получены растения, а в последующем и линии с необычным сочетанием признаков: желтые семена – белые овальные лепестки – желтые пыльники, желтые семена – белые звездчатые лепестки – желтые пыльники, желтые семена – голубые овальные лепестки – бледно-голубые пыльники. Выделены линии, которые созревали на 10-14 суток раньше исходного образца. Существенные изменения обнаружены и в составе основных жирных кислот.

Работа по созданию генотипов с пищевым составом масла завершилась созданием нового сорта льна масличного Санлин, у которого состав масла близок к составу масла подсолнечника, характеризующийся высокой потенциальной урожайностью (до 30 ц/га) семян и высокой пластичностью (табл.1). Кроме того, этот сорт характеризующемуся высоким содержанием (15-19%) ценных с медицинской точки зрения слизей и витаминов группы В.

Таблица 1 – Химический состав семян льна масличного, %

Компоненты	Лен масличный, в целом	Санлин
Масло	39-47	41-45
Белок	18-29	22-26
Слизь льняная	11-20	13-17
Целлюлоза	13-27	16-20
Минеральные вещества	4-5	4-5

Семена Санлин могут использоваться как для производства масла с длительным сроком хранения, биологически активных добавок, каш, компонентов хлебобулочных, кондитерских изделий, при производстве майонезов, кормов для животных и птиц, так и в качестве натурального продукта для пищевых и лечебных целей.

Активным компонентом льняного масла является линоленовая полиненасыщенная жирная кислота. Доля этой кислоты в льняном масле существенно колеблется в зависимости от сорта, условий выращивания и сроков уборки. К сортам с низким ее содержанием относится Санлин, который может возделываться для производства пищевого, лечебно-диетического льняного масла (табл. 2).

Успешное продвижение любого культурного растения во многом зависит от адаптированности его к почвенно-климатическим условиям выращивания. Важную роль при этом играет сортовая агротехника. Этапом исследований была разработка технологии возделывания сорта Санлин в условиях Нечерноземья.

Нами были проведены комплексные исследования по возделыванию сорта Санлин в почвенно-климатических условиях южной части Нечерноземной зоны в 2007-2011 гг., изучены особенности его роста и развития,

формирования урожая и биохимического состава семян в зависимости от агротехнологических приемов [1, 3, 5, 7].

Таблица 2 – Жирнокислотный состав масла основных масличных культур

Масло	Содержание жирных кислот, % от суммы					
	пальми-тиновая	стеари-новая	олеи-новая	линоле-вая	линоле-новая	эйкозе-новая
Подсол-нечное	6,1	3,9	32,5	56,6	0,5	0,4
Соевое	10,6	5,9	23,4	53,3	7,8	0,3
Кукурузное	11,2	3,4	27,5	57,0	0,9	-
Льняное обычное	6,1-7,2	4,3-5,0	20,2-24,1	14,0-49,3	14,7-53,4	-
Льняное - Санлин	7,4	6,1	19,5	69,4	3,7	-

В 2008-2011 гг. средняя урожайность сорта Санлин в Рязанской области составила 16-18 ц/га. Более высокую урожайность обеспечивали посевы с высокими уровнем минерального питания ( $N_{90-120}P_{60}K_{60}$ ) и нормами высева (8 млн шт./га), в возможно ранние сроки [1, 3]. При этом масличность семян за годы исследований находилась в пределах 41-43%.

Отмечено, что по мере созревания содержание масла в семенах непрерывно повышается, вначале более интенсивно, а затем процесс замедляется; наиболее высокое содержание масла наблюдалось в семенах, достигших полной спелости.

В зависимости от условий созревания льна в масле изменяется содержание неомыляемых липидов, в том числе токоферолов, стеролов и каротиноидов. На ранних стадиях созревания в состав пигментов масла входит хлорофилл, количество которого к моменту уборки уменьшается. Между содержанием хлорофилла и масла в семенах обнаружена обратная зависимость [6]. С завершением послеуборочного дозревания хлорофилл в семенах почти полностью исчезает.

Исследования семян льна на разных стадиях созревания показали, что вначале преобладают насыщенные и олеиновая кислоты, а позднее образуются линоленовая и линолевая. В первые периоды созревания семян льна в них образуется много свободных жирных кислот, которые затем постепенно входят в состав сложных глицеридов. Поэтому жир незрелых семян льна характеризуется высокой кислотностью, которая по мере созревания семян падает. Кислотное число льняного масла созревших семян составило 1,2-1,7.

Отметим, что, меняя сроки посева и приемы ухода за льном, можно отодвигать период созревания на более раннее или позднее время и, таким образом, воздействовать на повышение качества семян, в т. ч. и изменения йодного числа. Константы льняного масла заметно меняют-

ся в зависимости от способов получения масла. Масло льна, полученное экстракцией, показывает значительно уменьшенное йодное число и повышенную кислотность; оно также имеет более темную окраску, чем масло, полученное прессованием.

Таким образом, пластичный сорт льна масличного Санлин, выращенный в почвенно-климатических условиях Нечерноземной зоны России, характеризуется высокими урожайными и качественными показателями семян, масло отвечает требованиям пищевой промышленности, а жмых пригоден для использования в пищу и приготовления БАД.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артемова Н.А., Виноградов Д.В., Перегудов В.И., Поляков А.В. К технологии возделывания льна масличного в условиях южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации / Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов: материалы 5-й Российской науч.-практич. конф. - М.:РАЕН, 2009.- С. 44-50.
2. Виноградов Д.В., Артемова Н.А. Методические рекомендации по возделыванию льна масличного в Рязанской области. – Рязань: РГАТУ, 2010.- 26 с.
3. Виноградов Д.В., Егорова Н.С., Поляков А.В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России // Почвы Азербайджана: генезис, география, мелиорация, рациональное использование и экология: материалы междуна. науч. конф. – Баку-Габала: НАН Азербайджана, 2012. – С. 1025-1027.
4. Виноградов Д.В., Кунцевич А.А., Поляков А.В. Жирнокислотный состав семян льна масличного сорта Санлин // Международный технико-экономический журнал, 2012. - №3 - С. 71-75.
5. Виноградов Д.В., Перегудов В.И., Артемова Н.А., Поляков А.В. Особенности формирования продуктивности льна масличного при разном уровне питания. – Агротехнический вестник, 2010. - №3. – С. 23-24.
6. Поляков А.В. Биотехнология в селекции льна. – Тверь, 2000. – 180 с.
7. Поляков А.В., Виноградов Д.В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур: материалы междуна. науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 158-160.