

**ПЕРАПРАЦОЎКА І ЗАХАВАННЕ
СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧАЙ ПРАДУКЦЫІ**

УДК 633.521+633.854.54

Г. В. РОШКА¹, Г. Н. ШАНЬБАНОВИЧ¹, В. А. КОЖАНОВСКИЙ¹,
О. И. ШАДЫРО², А. А. СОСНОВСКАЯ², И. П. ЕДИМЕЧЕВА²

**СКРИНИНГ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЛЬНА
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОГО ЛЬНЯНОГО МАСЛА**

¹Институт льна

²Научно-исследовательский институт физико-химических проблем

(Поступила в редакцию 06.04.2010)

В начале 90-х годов XX века в республике возникла острая потребность в отечественном пищевом растительном масле, которое раньше поступало из других регионов. В настоящее время собственное производство масла насыщает рынок только на 30–35% от потребности [1, 2]. Наряду с получением масла из рапса и подсолнечника большое значение имеет организация производства масла льняного пищевого. Льняное масло является самым богатым растительным источником α -линоленовой кислоты (АЛК), которая относится к семейству полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) омега-3. На долю АЛК приходится 40–64% от суммы жирных кислот льняного масла [3]. В значительно меньших количествах она содержится в соевом, рапсовом, конопляном и некоторых других растительных маслах, а также в темно-зеленых овощах. Благодаря высокому содержанию α -линоленовой кислоты льняное масло повышает устойчивость организма к заболеваниям и воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, обладает омолаживающим, ранозаживляющим действием, а также антиатеросклеротическим, антиаритмическим, антитромботическим, противовоспалительным и антиаллергическим свойствами, оказывает профилактический и лечебный эффекты при сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных, онкологических и других заболеваниях [4].

Хотя традиционно в Беларуси выращивают лен, пищевое льняное масло производится в очень малом количестве (около 40 т/год, изготовитель – ООО «Клуб «Фарм-Эко»). Ежегодно 120 т льняного масла импортируется главным образом из России, стоимость его в 3–5 раз превышает стоимость подсолнечного и других реализуемых в Беларуси растительных масел, качество же импортируемого льняного масла не всегда высокое. Расширение производства пищевого льняного масла в Беларуси даст возможность сократить импорт масла из России и других стран, обеспечить население нашей республики ценным диетическим продуктом, повысить качество питания за счет увеличения в нем доли ПНЖК омега-3 и других ценных компонентов льняного масла.

Для обеспечения белорусского рынка отечественным пищевым льняным маслом большое значение приобретает возделывание льна-долгунца и льна масличного, которые в условиях республики Беларусь могут обеспечивать получение до 8–10 и 18–20 ц/га семян соответственно. В настоящее время для производства льняного масла могут использоваться только семена льна-долгунца, так как сорта льна масличного находятся на этапе испытания и в промышленном масштабе не возделываются.

В последние годы в мире лен масличный расширяет ареал возделывания. Многие европейские страны стали разрабатывать программы по изучению льна масличного и расширению его посевов, внедрению его в сельскохозяйственное производство, так как это необходимо для уве-

личения объемов производства пищевого льняного масла и является значительным шагом к оздоровлению питания человека [5]. В нашей республике имеются все необходимые условия для возделывания льна масличного. Почвенно-климатические условия нашего региона благоприятны для его роста и развития. Эта культура менее трудоемка и более устойчива к неблагоприятным факторам внешней среды, чем лен-долгунец. В Институте льна активно ведется селекционная работа по созданию высокоурожайных адаптированных сортов льна масличного, разрабатываются ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии возделывания.

Цель настоящего исследования – выявление перспективных сортов льна-долгунца и льна масличного, которые могут быть использованы для получения семян с целью производства пищевого льняного масла.

Материалы и методы исследования. В работе приведены данные, полученные для различных сортов льна-долгунца и льна масличного, выращенных в условиях северо-восточной зоны республики на опытных участках Института льна в 2007–2009 гг. Почва опытных участков дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая на глубине 1 м моренным суглинком. Содержание гумуса не превышает 2,5%, подвижных форм фосфора (P_2O_5) и обменного калия (K_2O) – 210 и 250 мг/кг почвы соответственно. Почва среднеобеспеченная В и Zn, низкообеспеченная Си. Предшественником являлся ячмень. Перед вспашкой вносили глифосатсодержащие гербициды, калийные (90 кг/га) и фосфорные (60 кг/га) удобрения. Азотные удобрения (30 кг/га) вносили перед предпосевной культивацией. Семена были протравлены препаратом Витавакс 200, 75% с. п. (1,5 л/т) и инкрустированы защитно-стимулирующим составом Zn + В + Гидрогумин (10 л / 1 т семян) с добавлением прилипателя Гисинар М (350 мл/т).

Масличность семян льна определяли методом исчерпывающей экстракции в аппарате Сокслета согласно ГОСТ 10857–64 [6]. Отжим масла из семян для исследований проводили с помощью пресса лабораторного ручного 12-тонного модернизированного ПР 12Т-1М. Для определения жирно-кислотного состава глицеридов исследованных образцов масла проводили их переэтерификацию в щелочной среде по ГОСТ 30418–96 [7] с последующим хроматографическим анализом полученных метиловых эфиров на газовом хроматографе «Shimadzu» GC-17A с детектором ионизации пламени (ДИП). Условия хроматографирования: колонка капиллярная Stabilwax-DA (Restek) длиной 30 м, внутренним диаметром 0,53 мм и толщиной слоя 1,0 мкм, жидкая фаза – модифицированный нитротерефталевой кислотой полиэтиленгликоль; газ-носитель – азот, расход 1,9 мл/мин, сброс 10 : 1; температурный режим хроматографирования: 120 °С → 5 °С/мин → 240 °С (20 мин); температура испарителя – 230 °С; температура детектора – 230 °С; объем вводимой пробы – 1 мкл. Содержание жирных кислот рассчитывали методом внутренней нормализации.

Содержание индивидуальных токоферолов и фитостеринов в пробах определяли методом капиллярной газожидкостной хроматографии с использованием ДИП. Для определения содержания токоферолов хроматографировали растворы проб в гексане. Содержание стерина определяли после предварительного омыления проб и выделения неомыляемых веществ. Условия хроматографирования: колонка Rtx-1 (Restek) (длина 30 м, внутренний диаметр 0,32 мм и толщина слоя 0,5 мкм, жидкая фаза – сшитый диметилполисилоксан); газ-носитель – азот, расход 1,1 мл/мин; температурный режим хроматографирования: 150 °С → 6 °С/мин → 300 °С (25 мин); температура испарителя – 300 °С; температура детектора – 300 °С; объем вводимой пробы – 1 мкл. Для хроматографических измерений использовали метод внешнего стандарта. Погрешность определения не превышала 5%. Идентификацию токоферолов и стерина в льняном масле проводили с использованием масс-спектрометрического детектора GCMS-QP-2010 Plus.

Для определения каротиноидов в льняном масле использовали метод обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии с градиентным режимом элюирования, хроматографировали растворы масла в гексане. Условия проведения анализа: колонка NUCLEOSIL 120-5 C18 длиной 250 мм, внутренним диаметром 4 мм; подвижная фаза (элюэнт): А – ацетон-вода (60 : 40 об/об.); В – ацетон; градиент: с 4 мин от 0 до 100% В; скорость потока подвижной фазы – 0,8 мл/мин; температура – 25 °С; детектор UV-VIS, $\lambda = 446$ нм; объем вводимой пробы – 20 мкл. Метод позволяет определять в масле не менее 0,01 мг% индивидуальных каротиноидов.

Результаты и их обсуждение. Для выявления перспективных сортов льна-долгунца, которые могут быть использованы для возделывания на семена в пищевых целях, был проведен их скрининг по трем основным показателям: величина урожая семян, их масличность и жирнокислотный состав масла (табл. 1). Результаты исследований показали, что масличность семян и жирнокислотный состав масла являются специфическими характеристиками сорта и в меньшей степени зависят от его скороспелости. Так, семена раннего сорта Пралеска, среднеспелого сорта Ли́ра и позднеспелого сорта Василек содержат одинаковое количество масла – 36,7–37,2%. В целом масличность семян льна-долгунца колеблется от 35,8 до 39,5%. Масличность семян раннеспелых сортов льна составила 35,8–36,8%, для среднеспелых и позднеспелых сортов масличность выше и изменяется в интервале 35,8–39,5%. Различаются семена исследуемых сортов и по жирнокислотному составу масла. Суммарное содержание насыщенных жирных кислот в масле из семян различных сортов льна-долгунца изменяется в пределах 9,3–15,0% от суммы жирных кислот, доля мононенасыщенной олеиновой кислоты – 15,3–21,7%, содержание полиненасыщенных жирных кислот линолевой (омега-6) и α -линоленовой (омега-3) колеблется в интервале 12,2–16,6 и 46,0–59,3% соответственно, при этом для семян большинства изученных сортов льна-долгунца доля АЛК в масле изменяется в пределах 50,2–53,3%.

Таблица 1. Сравнительная характеристика семян основных районированных сортов льна-долгунца в республике, 2007–2009 гг.

Сорт	Урожай семян, ц/га	Масличность семян, %	Жирнокислотный состав масла, % от суммы жирных кислот				
			пальмитиновая С 16:0	стеариновая С 18:0	олеиновая С 18:1	линолевая С 18:2	α -линоленовая С 18:3
<i>Раннеспелые сорта</i>							
Вита	8,6	36,5	5,3	4,7	20,3	15,4	52,3
Пралеска	8,2	36,8	5,2	5,0	20,7	14,1	53,2
Лето	8,4	36,3	6,8	5,7	20,4	13,9	51,1
Весна	–	36,0	6,4	5,4	21,7	13,8	50,7
Ярок	7,9	35,8	7,8	4,9	18,1	15,8	51,3
<i>Среднеспелые сорта</i>							
Родник	–	37,5	6,3	4,7	21,1	15,5	50,2
Форт	10,2	35,8	6,1	5,2	15,3	12,2	59,3
Е-68	7,8	39,5	5,0	4,8	20,8	16,4	51,2
Блакит	8,9	38,6	6,1	5,2	19,4	16,6	50,7
Хваля	7,8	38,1	6,8	6,1	19,7	15,3	50,5
Дашковский	7,5	39,5	6,5	5,4	20,2	14,9	51,1
Ли́ра	8,0	37,2	9,9	5,1	21,6	15,4	46,0
Згода	8,6	38,3	6,3	4,9	18,6	14,8	53,3
<i>Позднеспелые сорта</i>							
Василек	8,9	36,9	6,2	5,0	17,2	16,6	53,0
Могилевский	7,6	36,7	6,7	5,1	20,2	12,6	53,2
К-65	9,0	36,4	4,8	4,5	20,8	15,7	52,2
Белита	–	37,7	5,4	5,2	20,3	15,2	51,7
Прамень	9,9	38,0	7,9	5,4	19,2	13,3	52,3

Согласно данным трехгодичных исследований, урожайность семян льна-долгунца в большей мере варьирует в зависимости от потенциала сорта, погодных условий выращивания, в меньшей мере от скороспелости сорта и колеблется в пределах 7,5–10,2 ц/га. Показано, что стабильные высокие урожаи дают такие сорта, как Форт, Прамень, Блакит, Василек, хотя у первых двух сортов урожайность семян выше, они уступают сорту Блакит по содержанию масла в семенах, а сорт Василек характеризуется низким выходом длинного волокна, сорт Форт – коротким стеблестоем, что приводит к снижению номера качества тресты. В то же время сорт Блакит характеризуется высоким выходом волокна, устойчивостью к полеганию и болезням. Масло, полученное из семян данного сорта, содержит достаточно высокое содержание АЛК – 50,7%. Исходя

из этих соображений, в Институте льна разработана технология производства семян для получения пищевого масла на примере сорта Блакит.

Раннеспелый сорт Ярок, согласно приведенным в табл. 1 данным, несколько уступает другим раннеспелым сортам по урожайности семян и их масличности, однако по данным многолетних исследований он остается среди лидирующих сортов по урожайности семян и выходу волокна. Нужно отметить, что сорт Ярок выделяется своей скороспелостью даже среди раннеспелых сортов, а для производителей это немаловажно, особенно при неблагоприятных погодных условиях во время уборки.

В табл. 2 приведены экспериментальные данные по урожайности семян изученных сортов льна масличного, масличности семян и содержанию основных жирных кислот в масле (усредненные данные за 2008–2009 гг.). Так, урожай семян изученных сортов льна масличного в 1,9–2,4 раза выше урожая семян районированных сортов льна-долгунца. Масличность исследованных образцов семян льна масличного изменяется в интервале 39,6–50,0%. Максимальная величина масличности семян (50,0%) получена для импортного немецкого сорта Лирина, высокое содержание масла в семенах характерно и для российского районированного сорта Ручеек – 46,6%. Для трех исследованных сортов масличного льна содержание α -линоленовой кислоты в масле из их семян составляет 61,8–65,1%, линолевой кислоты – 13,2–15,1% от суммы жирных кислот. В масле из семян сорта Сонечны содержание АЛК составляет 4,0%, линолевой кислоты – 74,3%, т. е. масло из семян этого сорта масличного льна относятся к маслам линолевой группы и должно быть более устойчивым к окислению, чем традиционное льняное масло с высоким содержанием линоленовой кислоты, в молекуле которой содержатся три двойных связи. Содержание олеиновой кислоты в исследованных маслах из семян льна масличного изменяется от 12,9 до 15,3% от суммы жирных кислот, по содержанию насыщенных жирных кислот пальмитиновой и стеариновой масла отличаются в меньшей степени (табл. 2). Необходимо отметить некоторые существенные отличия жирно-кислотного состава масла из семян изученных сортов льна масличного и льна-долгунца: содержание насыщенных жирных кислот и олеиновой кислоты для льна масличного заметно ниже, а содержание АЛК выше, чем для большинства сортов льна-долгунца.

Таблица 2. Характеристика семян различных сортов льна масличного

Сорт	Урожай семян, ц/га	Масличность семян, %	Жирно-кислотный состав масла, % от суммы жирных кислот				
			С 16 : 0	С 18 : 0	С 18 : 1	С 18 : 2	С 18 : 3
Ручеек	19,0	46,6	4,1	3,1	15,3	14,9	62,4
Лирина	19,0	50,0	4,3	3,2	15,2	15,1	61,8
Сонечны	16,6	39,6	3,7	4,2	13,7	74,3	4,0
Брестский	20,8	41,3	4,5	4,0	12,9	13,2	65,1

Помимо основного компонента – жирных кислот – льняное масло содержит минорные компоненты, обеспечивающие не только полезность льняного масла, но и устойчивость к окислительным изменениям при хранении. Наличие композиции минорных компонентов, включающей токоферолы, каротиноиды, фитостерины, фосфатидилхолин и другие ценные биологически активные вещества, позволяет рассматривать льняное масло не только как источник ПНЖК омега-3, но как натуральный биологически активный комплекс, обладающий высокой антирадикальной активностью и лечебно-профилактическими свойствами. Более низкая ненасыщенность жирных кислот, присутствие токоферолов и их синергиста фосфатидилхолина лежат в основе одного из преимуществ потребления льняного масла перед жиром морских рыб – решения проблемы недостаточности витамина *E* [8].

Токоферолы (витамин *E*), относящиеся к группе жирорастворимых витаминов-антиоксидантов, в значительной степени обеспечивают окислительную стабильность растительных масел и оказывают в организме человека и животных многогранное действие, в частности, защищают ДНК и другие клеточные структуры от повреждения свободными радикалами, способствуют

удерживанию селена в тканях организма и снижают концентрацию нитрозоаминов, обладающих канцерогенным эффектом, контролируют внутренние биоэнергетические процессы и влияют на биосинтез белка, нуклеиновых кислот и ферментов, обладают иммуностимулирующими свойствами, улучшают функции половых клеток [9]. Как и токоферолы, β -каротин и другие каротиноиды являются эффективными антиоксидантами, защищающими клеточные структуры от разрушения свободными радикалами, стимулируют иммунную систему, эффективны для профилактики многих форм рака [9, 10]. Большую часть неомыляемой фракции растительных масел составляют такие биологически важные соединения, как фитостерины. Потребляемые с пищей, они эффективно снижают уровень общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности в плазме крови, способствуют укреплению иммунитета за счет стимуляции выработки Т-лимфоцитов, проявляют противовоспалительную, противоопухолевую, антибактериальную, антиаллергическую активность [11].

Данные по содержанию токоферолов, фитостеринов и каротиноидов в масле, полученном из семян различных сортов масличного льна и льна-долгунца Блакит, приведены в табл. 3, 4.

Таблица 3. Содержание токоферолов и фитостеринов в масле из семян различных сортов масличного льна и льна-долгунца Блакит, мг/100 г

Сорт	Токоферолы				Фитостерины (сумма)
	δ -Тс	γ -Тс	α -Тс	сумма	
Брестский	1,7	67,3	7,6	76,6	452,3
Ручеек	0,8	60,0	1,1	61,9	344,5
Лирина	1,1	58,4	1,5	61,0	363,0
Сонечны	1,6	66,6	4,3	72,5	331,1
Блакит	0,9	74,8	1,4	77,1	360,4

Согласно данным табл. 3 суммарное содержание токоферолов в исследованных образцах льняного масла изменяется в интервале 61,0–77,1 мг/100 г. Известно, что биологическая и антиокислительная активность отдельных представителей группы витамина *E* зависит от их структуры, прежде всего от количества и положения метильных групп в хромановом кольце, наличия двойных связей в фитильном остатке. Так, α -токоферол проявляет наибольшую биологическую активность, однако антиокислительная активность других изомеров токоферола выше, чем α -токоферола [10]. Из данных табл. 3 видно, что в масле из семян всех изученных сортов льна превалирует γ -токоферол, который является основной формой витамина *E* в пищевых продуктах. Содержание γ -токоферола составляет 87,9–97,0% от суммы токоферолов. На долю δ -токоферола приходится 1,2–2,2%, α -токоферола – 1,4–9,9% от суммарного содержания токоферолов, при этом максимальное содержание δ - и α -токоферолов имеет место для сортов Брестский и Сонечны.

Суммарное содержание фитостеринов в масле из семян изученных сортов льна составляет от 331,1 до 452,3 мг/100 г (табл. 3). Определен также состав композиций фитостеринов в масле. Согласно полученным данным, для всех изученных сортов льна основными стеринами являются β -ситостерин, кампестерин и стигмастерин, на долю которых приходится 40,2–48,5, 24,1–33,0 и 9,0–11,9% соответственно от суммарного содержания фитостеринов, остальные стеринны (брасикастерин, Δ^5 -авенастерин, Δ^7 -авенастерин и др.) содержатся в исследованных маслах в значительно меньших количествах.

Как следует из данных табл. 4, содержание каротиноидов в исследованных образцах льняного масла намного меньше, чем содержание токоферолов и фитостеринов, и составляет 0,25–0,82 мг/100 г. При этом на долю лютеина и зеаксантина приходится 67,1–80,0%, β -каротина – 4,3–9,8%, неоксантина – 3,0–7,7%, виолаксантина – 4,0–12,2% от суммарного содержания каротиноидов.

Из исследованных сортов льна масличного перспективным является созданный в Институте льна сорт Брестский, который характеризуется высокой урожайностью и устойчивостью к болезням и полеганию, семена его содержат более 40% масла, богатого АЛК (65,1% от суммы

Таблица 4. Содержание каротиноидов в масле из семян различных сортов льна масличного и льна-долгунца Блакит, мг/100 г

Каротиноиды	Брестский	Ручеёк	Лирина	Сонечны	Блакит
Неоксантин	0,05	0,01	0,02	0,04	0,02
Виолаксантин	0,06	0,01	0,02	0,10	0,08
Лютеин + зеаксантин	0,51	0,20	0,19	0,55	0,49
β -Каротин	0,03	0,02	0,02	0,08	0,03
Не идентифицирован	0,04	0,01	0,01	0,05	0,04
Сумма	0,69	0,25	0,26	0,82	0,66

жирных кислот), витамином *E* и другими биологически активными веществами (содержание витамина *E*, фитостеринов и каротиноидов в масле из семян этого сорта выше, чем в масле из семян других сортов масличного льна). На сегодняшний день посевные площади под лен масличный этого сорта могут быть свободно расширены.

С учетом рекомендуемых специалистами норм потребления льняного масла (около 5 г в сутки на здорового человека) и рыночного спроса продукта для удовлетворения потребностей населения республике на пищевые цели первоначально необходимо производить не менее 4,5–5,0 тыс. т в год льняного масла. Для этого потребуется ежегодно около 30,0 тыс. т в год льносемян. За счет льносемян, получаемых при возделывании льна-долгунца, можно обеспечить около 50% этого объема. Следовательно, для обеспечения потребностей населения Республики Беларусь в пищевом льняном масле потребуется дополнительное производство семян льна в объеме около 15 тыс. т, для чего необходимо расширять посевы льна масличного, семена которого содержат масла больше, чем семена льна-долгунца. При урожайности семян масличного льна 20 ц/га для производства в перспективе недостающего объема семян ежегодно нужно возделывать лен на площади не менее 7,5 тыс. га. На начальном этапе для полного замещения импорта пищевого льняного масла за счет посевов льна масличного необходимо возделывать его на площади не менее 1 тыс. га.

Выводы

1. Проведен скрининг различных сортов льна-долгунца и льна масличного по урожайности семян, их масличности, жирно-кислотному составу масла. В масле из семян ряда сортов льна определено также содержание индивидуальных токоферолов, каротиноидов и фитостеринов, во многом определяющих лечебно-профилактические свойства льняного масла и его устойчивость к окислению.

2. Показано, что при урожайности 8–10 ц/га масличность семян льна-долгунца варьирует в пределах 35,8–39,5%. Содержание α -линоленовой кислоты в масле составляет 46,0–59,3% от суммы жирных кислот. Льноводческим хозяйствам для производства семян в пищевых целях можно рекомендовать следующие сорта льна-долгунца в зависимости от их продуктивности и скороспелости: из ранних – Ярок, среднеспелых – Блакит, позднеспелых – Прамень и Василек.

3. Для производства семян льна и пищевого льняного масла целесообразно расширение посевов льна масличного как импортных районированных сортов – Ручеек и Лирина, так и отечественного сорта Брестский, урожайность семян которых достигает 19–21 ц/га, содержание АЛК в масле составляет 61,8–65,1% от суммы жирных кислот. Перспективным является сорт масличного льна Брестский, который характеризуется высокой урожайностью и устойчивостью к болезням и полеганию. С учетом производства пищевого масла из семян льна-долгунца для полного обеспечения населения республики этим диетическим продуктом достаточно расширить до 7,5 тыс га площади под посев льна масличного.

Литература

1. Самсонов, В. П. Масличный лен – на полях Беларуси / В. П. Самсонов, Н. Маковский // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 11. – С. 32–33.

2. Хонок, Д. А. Льняное масло в Беларуси. Состояние и перспективы производства / Д. А. Хонок, Н. Г. Миранцова, С. Л. Романов // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 11. – С. 34–35.
3. Антиоксидантная активность льняного масла / Н. Н. Прозоровская [и др.] // Вопросы питания. – 2003. – Т. 72. – № 2. – С. 13–18.
4. Биологическая активность льняного масла как источника омега-3-альфа-линоленовой кислоты / О. М. Ипатова [и др.] // Биомедицинская химия. – 2004. – Т. 50. – № 1. – С. 25–43.
5. Яровые масличные культуры / Д. Шпаар [и др.]. – Минск: ФУАинформ, 1999. – С. 184–207.
6. Семена масличные. Методы определения масличности: ГОСТ 10857–64. – Введ. 01.07.64. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.
7. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава: ГОСТ 30418–96. – Введ. 1998/01.01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997.
8. Прозоровская, Н. Н. Льняное масло как биологически активная добавка / Н. Н. Прозоровская, Д. А. Гусева // Масла и жиры. – 2008. – № 5. – С. 26–27.
9. Оберталь, К. Витамины-целители / К. Оберталь; пер. с нем., сост. В. В. Шапиро. – Минск, 2003. – С. 178–187.
10. Halliwell, B. Free Radicals in Biology and Medicine / B. Halliwell, J. M. C. Gutteridge. – Oxford: Univesity Press. – 2007. – P. 166–174, 174–179.
11. Yankah, V. V. Phytosterols and health implications: chemical nature and occurrence / V. V. Yankah, P. J. H. Jones // Health and Nutr. – 2001. – Vol. 12. – P. 808–811.

*G. V. ROSHKA, G. N. SHANBANOVICH, V. A. KOSHGANOVSKY,
O. I. SHADYRO, A. A. SOSNOVSKAYA, I. P. EDIMECHEVA*

SCREENING OF DIFFERENT VARIETIES OF FLAX FOR PRODUCTION OF FOOD FLAX OIL

Summary

Screening of different varieties of long-fibre and oil-bearing flax on seed yield, oil content and fatty-acid composition has been carried out. The content of tocopherols, carotenoids and phytosterols is identified in seed oil produced from a number of flax varieties. The varieties for cultivation to produce food flax oil are recommended. The prospects for flax oil production in the Republic of Belarus are discussed.