

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ ТИПА «000» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И НОРМ ВЫСЕВА

**Я.Э. Пилюк, В.М. Белявский, Е.П. Решетник**, кандидаты с.-х. наук  
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию  
(Поступила 14.02.2018)

Рецензент: доктор с.-х. наук, академик В.Н. Шлапунов

**Аннотация.** В статье изложены результаты изучения влияния сроков сева и норм высева на урожайность и качество маслосемян озимой сурепицы пищевого использования. Установлено, что наиболее высокая урожайность маслосемян (27,3 ц/га) получена при посеве озимой сурепицы во вторую декаду августа с нормой высева 2,0 млн/га. При указанных сроке и норме высева семян озимой сурепицы сбор жира и белка был максимальным и составил 12,8 и 5,4 ц/га соответственно. Оптимизация элементов технологии возделывания способствует увеличению с единицы площади сбора жира в 1,7, а белка в 1,3 раза.

**Введение.** В почвенно-климатических условиях Беларуси основные площади среди масличных культур занимают озимый и яровой рапс, озимая сурепица. Маслосемена этих культур пользуются постоянным спросом на мировом рынке. В 2017 г. посевная площадь под ними в республике составляла 339,3 тыс. га, что в 1,5 раза больше, чем в 2016 г. [8]. Для увеличения производства растительного масла, а также стабилизации работы масложирового комплекса в Беларуси необходимо возделывать не только озимый и яровой рапс, но и озимую сурепицу.

Озимая сурепица является ценной масличной и кормовой культурой. В ее семенах содержится 22-27% белка и 41-52% жира [3, 6, 7, 10]. Маслосемена этой культуры используются для производства растительного масла, которое применяют в пищу, для изготовления маргарина, консервов, в кондитерской и хлебопекарной промышленности, а также для технических целей и для получения биотоплива [3, 6]. Это скороспелая культура – вегетационный период у нее на 12-15 дней короче, чем у озимого рапса [10]. Она менее чем рапс требовательна к плодородию почвы. Озимая сурепица более устойчива к неблагоприятным условиям перезимовки. Этот показатель на легких почвах у нее более высокий, чем у рапса. В связи с этим озимая сурепица может успешно выращиваться на преобладающих в Беларуси супесчаных и песчаных почвах [3, 10]. В связи с созданием беззруковых сортов желтосемянной озимой сурепицы пищевого использования типа «000» с низким содержанием глюкозинолатов ее значимость повышается [2].

При посеве озимой сурепицы в оптимальные сроки создаются благоприятные условия для прорастания семян и дальнейшего формирования урожая маслосемян высокого качества [1, 3, 5, 6, 9]. Нормой высева семян определяется густота стояния растений, от которой в конечном итоге зависит величина урожайности культуры и ее качество [3, 5, 6, 9].

В условиях Республики Беларусь научные исследования по изучению сроков сева и норм высева семян озимой сурепицы проводились в основном на технических высокоэруковых сортах, и их результаты являются достаточно противоречивыми. Это дает основание изучить указанные элементы технологии возделывания для высококачественных безэруковых и низкоглюкозинолатных, с низким содержанием клетчатки сортов озимой сурепицы на дерново-подзолистых супесчаных почвах центральной части Республики Беларусь.

**Методика и условия проведения исследований.** Полевые опыты проводили в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус 1,8-2,0%,  $P_2O_5$  – 210-240 мг/кг,  $K_2O$  – 182-230 мг/кг почвы, pH 5,8-6,0). Исследования проводили при трех сроках сева: 1 срок – 17 августа, 2 срок – 25 августа, 3 срок – 2 сентября. На каждом сроке сева озимой сурепицы посев осуществляли с нормами высева 1,5; 2,0 и 2,5 млн всхожих семян на 1 га. В опытах высевали желтосемянный сорт озимой сурепицы *Вероника* пищевого назначения. Повторность опыта четырехкратная, учетная площадь делянки 15 м<sup>2</sup>, размещение делянок рендомизированное. Агротехника возделывания культуры является общепринятой для данной зоны. Учеты и наблюдения за ростом и развитием растений озимой сурепицы в течение вегетации проводили по общепринятым методикам.

Вегетационные периоды 2006-2007 гг. и 2008-2009 гг. были теплыми и влажными; 2007-2008 гг. – более холодный, осадков выпало 94,7% от нормы; 2011-2012 гг. – теплый и сухой. Среднемесячная температура воздуха в августе 2006 г. превышала среднюю многолетнюю норму на 1,1 °С, в сентябре на 1,9 °С. В августе выпало осадков в 4,2 раза больше, сентябре – в 1,4 раза меньше многолетней нормы. В августе 2007 г. температура воздуха была на 3,1 °С выше нормы. Количество выпавших осадков в 2,6 раза превышало норму. Температура воздуха в августе 2011 г. была на 1,3 °С выше нормы, а осадков выпало 82,8% от нормы.

В целом, в период исследований метеоусловия не в полной мере отвечали требованиям озимой сурепицы, прежде всего, из-за недостаточного увлажнения на различных этапах роста и развития растений.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Уровень урожайности маслосемян озимой сурепицы в значительной степени определяют морфологические показатели растений перед уходом в зиму. В среднем за 4 года исследований оптимальные показатели имели растения озимой сурепицы первого срока сева при норме высева 1,5 млн всхожих семян. Длина листьев при этом составляла 20,1 см; число листьев 7,8 шт.; диаметр корневой шейки 10,0 мм; масса надземной части 16,4 г; масса корня 3,9 г. Эти показатели обеспечили и самую высокую перезимовку растений (78,2%). При опоздании с посевом на 8-16 дней и увеличении норм высева указанные показатели снижались в пределах 4,0-43,6%. Это приводило к уменьшению перезимовки озимой сурепицы на 6,9-13,2%.

Наибольшая урожайность маслосемян озимой сурепицы получена в 2007-2009 гг. В пределах изучаемых сроков сева и норм высева семян она изменя-

лась соответственно от 20,1 до 28,0 и от 19,5 до 28,6 ц/га. Самая низкая урожайность маслосемян отмечена в 2012 г. – 15,4-25,4 ц/га. В указанном году зима была более холодной и продолжительной.

Установлено, что при посеве озимой сурепицы во второй декаде августа (17.08) с нормой высева 2,0 млн/га изменение урожайности по годам составило 3,2 ц/га (11,2%), а при посеве в первую декаду сентября (2.09) с нормой высева 2,5 млн/га – 5,3 ц/га (26,4%). Следовательно, при позднем сроке сева и повышенной норме высева семян значимость неблагоприятных погодных условий для формирования урожайности маслосемян озимой сурепицы возрастала.

Во все годы проведения исследований озимая сурепица формировала максимальную урожайность маслосемян при посеве в наиболее ранний из изучаемых сроков (17.08) с нормой высева 2,0 млн/га. При запаздывании с посевом на 8 или 16 дней, а также при использовании пониженной (1,5 млн/га) или повышенной (2,5 млн/га) нормы высева семян отмечалось достоверное снижение урожайности. В среднем за 4 года в указанном выше лучшем варианте этот показатель составил 27,3 ц/га. В вариантах, где озимую сурепицу высевали с нормами высева 1,5 и 2,5 млн/га, урожайность маслосемян составила при самом раннем сроке сева соответственно 25,0 и 23,6 ц/га, т.е. на 2,3 и 3,7 ц/га или 8,4 и 13,6% меньше.

Посев озимой сурепицы во второй и третий сроки (25.08 и 2.09) приводил к снижению урожайности этой культуры по сравнению с более ранним посевом. Этот показатель при нормах высева семян 1,5; 2,0; 2,5 млн/га составил соответственно 22,6; 24,7; 21,3 и 18,6; 22,2; 17,4 ц/га. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что при запаздывании с посевом озимой сурепицы на 8 дней урожайность маслосемян достоверно снижалась на 2,3-2,6 ц/га или 9,5-9,8%, а на 16 дней – 5,1-6,4 ц/га или 18,7-26,3% в зависимости от нормы высева семян.

При более низкой норме высева (1,5 млн/га) этой культуры по сравнению с оптимальной (2,0 млн/га) при первом, втором и третьем сроках сева урожайность маслосемян снижалась на 2,3; 2,1 и 3,6 ц/га или 8,4; 8,5 и 16,2% соответственно, а при увеличении нормы высева до 2,5 млн/га она была ниже на 3,7; 3,4 и 4,8 ц/га или 13,6; 13,8 и 21,6% (таблица 1).

Формирующие урожайность маслосемян озимой сурепицы элементы изменялись в зависимости от сроков сева и норм высева культуры. Число стручков на растении, семян в стручке, масса 1000 семян имели самые высокие показатели при первом сроке сева и норме высева 1,5 млн/га – соответственно 58,1 шт.; 26,1 шт. и 2,80 г. При более поздних сроках сева (на 8 и 16 дней) из-за уменьшения на 1м<sup>2</sup> числа растений отмечалось увеличение на них числа стручков соответственно 13,3-17,7% и 30,5-35,4% в зависимости от нормы высева. При увеличении нормы высева число стручков на растении озимой сурепицы в зависимости от срока сева снижалось на 11,5-26,8% и 13,6-30,6% и 4,8-5,8%. Под влиянием запаздывания с посевом на 8 дней число семян в стручке уменьшалось в зависимости от нормы высева на 6,0-7,2%, масса 1000 семян на 5,0-6,4%, а на 16 дней на 18,8-20,2% и 9,6-11,8%. Увеличение нормы высева с 1,5

**Таблица 1 – Урожайность маслосемян озимой сурепицы в зависимости от сроков сева и норм высева, ц/га**

Срок сева фактор А	Норма высева млн/га фактор В	Урожайность маслосемян, ц/га					Отклонение			
							от оптимального срока		от оптимальной нормы высева	
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2012 г.	среднее	ц/га (А)	%	ц/га (В)	%
1	1,5	25,6	24,8	26,5	23,1	25,0	0,0	100,0	-2,3	91,6
	2,0	28,0	27,3	28,6	25,4	27,3	0,0	100,0	0,0	100,0
	2,5	24,3	23,5	25,4	21,3	23,6	0,0	100,0	-3,7	86,4
2	1,5	24,5	21,7	23,4	20,7	22,6	-2,4	90,4	-2,1	91,5
	2,0	26,9	23,8	25,8	22,3	24,7	-2,6	90,5	0,0	100,0
	2,5	23,2	20,6	22,3	19,0	21,3	-2,3	90,2	-3,4	86,2
3	1,5	21,9	15,9	20,6	16,2	18,6	-6,4	74,4	-3,6	83,8
	2,0	23,2	21,8	23,0	21,0	22,2	-5,1	81,3	0,0	100,0
	2,5	20,1	14,8	19,5	15,4	17,4	-6,2	73,7	-4,8	78,4
НСР <sub>05</sub> AB		1,62	1,64	1,39	1,36					
НСР <sub>05</sub> A		0,93	0,95	0,80	0,79					
НСР <sub>05</sub> B		0,93	0,95	0,80	0,79					

до 2,5 млн/га снижало число стручков при первом сроке сева – на 16,8%; при втором – на 16%; при третьем – на 17,0%; массу 1000 семян на 6,4; 5,0 и 8,7%.

Содержание жира в семенах озимой сурепицы изменялось в опытах от 41,2 до 45,4% и было наименьшим в 2007 г. При этом содержание белка в семенах (23,6%) было максимальным при третьем сроке сева с нормой высева семян 2,5 млн/га.

Самая высокая масличность семян и наименьшее содержание в них белка отмечалось в 2009 г, когда температура воздуха и количество осадков в период формирования семян примерно соответствовали среднемноголетней норме. В таких условиях указанные выше показатели составили соответственно 44,3-48,2 и 18,9-21,8%.

В среднем за период исследований содержание жира в маслосеменах озимой сурепицы при первом сроке сева составило 44,6-46,9% и было наибольшим при норме высева 2,0 млн/га. При втором и третьем сроках сева этот показатель находился в пределах 44,0-45,8 и 42,8-44,6% соответственно. Следовательно, запаздывание с посевом этой культуры на 8 и 16 дней снижало содержание жира в маслосеменах на 0,6-1,1 и 1,8-2,3%. При возделывании озимой сурепицы с нормой высева 1,5 или 2,5 млн/га содержание жира уменьшалось по сравнению с нормой высева 2,0 млн при первом сроке сева на 1,1-2,3%, а при втором и третьем сроках на – 1,0-1,8%.

Содержание белка в маслосеменах озимой сурепицы в среднем за 4 года по трем срокам сева изменялась в зависимости от нормы высева в пределах 19,9-22,7% и было максимальным при норме высева 2,5 млн/га (таблица 2). Запаздывание с посевом на 8 и 16 дней повышало содержание белка в маслосеменах соответственно на 0,6-0,8 и 1,5-1,7%. При уменьшении нормы высева до 1,5 и

**Таблица 2 – Содержание жира и белка в маслосеменах озимой сурепицы в зависимости от сроков сева и норм высева семян, %**

Срок сева	Норма высева, млн/га	Содержание жира, %				Среднее	Содержание белка, %				Среднее
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2012 г.		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2012 г.	
1 срок	1,5	44,1	45,0	47,3	46,6	45,8	21,4	20,8	19,5	20,4	20,5
	2,0	45,4	46,4	48,2	47,5	46,9	20,8	20,1	18,9	19,9	19,9
	2,5	43,2	43,9	46,0	45,3	44,6	22,0	21,4	20,2	21,2	21,2
2 срок	1,5	43,5	44,3	46,0	45,4	44,8	22,2	21,5	20,3	21,2	21,3
	2,0	44,7	45,2	46,9	46,3	45,8	21,5	20,7	19,6	20,6	20,6
	2,5	42,7	43,4	45,2	44,7	44,0	22,5	21,8	21,0	21,8	21,8
3 срок	1,5	42,2	43,1	45,0	44,2	43,6	23,0	22,5	21,0	21,9	22,1
	2,0	43,2	44,2	45,9	45,3	44,6	22,4	22,0	20,5	21,4	21,6
	2,5	41,2	42,3	44,3	43,5	42,8	23,6	22,9	21,8	22,6	22,7

2,0 млн/га этот показатель уменьшался в среднем за период исследований на 0,5-1,3% в зависимости от срока сева.

Наибольший сбор жира (13,8 ц/га) озимая сурепица обеспечила в 2009 г. при первом сроке сева с нормой высева 2,0 млн/га. Наименьшим этот показатель (6,3 ц/га) был в 2008 г. в варианте, где эту культуру высевали в первой декаде сентября с нормой высева 2,5 млн/га. В среднем за период исследований максимальный сбор жира с 1 га озимая сурепица обеспечила при самом раннем сроке сева с нормой высева 2,0 млн/га – 12,8 ц/га. При более поздних сроках сева этой культуры продуктивность ее снижалась до 7,5 ц/га, т.е. или в 1,7 раза.

Максимальный сбор белка в этом опыте (5,8 ц/га) был получен в 2007 г. при первом сроке сева с нормой высева 2,0 млн/га, а минимальный (3,4 ц/га) в 2008 г. при самом позднем сроке сева и наибольшей норме высева семян. В среднем за 4 года наибольший сбор белка озимая сурепица обеспечила при первом сроке сева с нормой высева 2,0 млн/га – 5,4 ц/га. При самом позднем сроке сева и максимальной норме высева этот показатель составил в среднем за годы исследований 4,0 ц/га, т.е. уменьшился в 1,3 раза (таблица 3).

### **Заключение**

1. В центральной части Республики Беларусь на дерново-подзолистых супесчаных почвах наибольшая урожайность маслосемян (27,3 ц/га) озимой сурепицы получена при посеве во вторую декаду августа (17.08). При запаздывании с посевом на 8 дней сбор семян достоверно снижается на 2,3-2,6 ц/га (9,5-9,7%), на 16 дней – 5,1-6,4 ц/га (25,6-28,5%) в зависимости от нормы высева семян.

2. Оптимальные сроки сева и нормы высева озимой сурепицы обеспечивают перезимовку 73,0-78,2%, длину листьев 17-20 см, их числа 6-8 шт., диаметр корневой шейки 7,0-10,0 мм и массу растения 14-16 г.

3. Оптимальной нормой высева озимой сурепицы является 2,0 млн/га всхожих семян. Уменьшение ее до 1,5 млн/га приводит к снижению урожайности маслосемян на всех сроках сева на 2,1-3,6 ц/га или 8,4-16,2%. При увеличении нормы высева до 2,5 млн/га снижение этого показателя составляет 3,4-4,8 ц/га или 13,5-21,6%.

4. Содержание жира в маслосеменах озимой сурепицы при несоблюдении оптимальных сроков сева и норм высева имеет тенденцию к снижению на 0,6-2,3% и 1,0-2,3% соответственно. Содержание белка под влиянием указанных агроприемов увеличивается на 0,6-1,7 и 0,5-1,3% соответственно.

5. Повышение урожайности в результате оптимизации сроков сева и норм высева семян озимой сурепицы обеспечивает увеличение сбора жира с 1 га в 1,7; белка – в 1,3 раза.

### **Литература**

1. *Аляпкин, А.В.* Эффективность выращивания озимой сурепицы в Полесской зоне / А.В. Аляпкин // Земледелие и защита растений. – 2006. – № 5. – С. 42-44.

2. *Белявский, В.М.* Особенности и перспективы возделывания озимой сурепицы / В.М. Белявский [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / Ин-т земледелия и селекции НАН Беларуси. – Минск, 2004. – Вып. 40. – С. 119-123.

**Таблица 3 – Сбор жира и белка при возделывании на маслосемена озимой сурепицы в зависимости от сроков сева и норм высева, ц/га**

Срок сева	Норма высева, млн/га	Сбор жира, ц/га				Среднее	Сбор белка, ц/га				Среднее
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2012 г.		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2012 г.	
1 срок	1,5	11,3	11,2	12,5	10,8	11,4	5,5	5,2	5,2	4,7	5,2
	2,0	12,7	12,7	13,8	12,1	12,8	5,8	5,5	5,4	5,1	5,4
	2,5	10,5	10,3	11,7	9,6	10,6	5,3	5,0	5,1	4,5	5,0
2 срок	1,5	10,6	9,6	10,8	9,4	10,1	5,4	4,7	4,8	4,4	4,8
	2,0	12,0	10,8	12,1	10,3	11,3	5,8	4,9	5,1	4,6	5,1
	2,5	9,9	8,9	10,1	8,5	9,4	5,2	4,5	4,7	4,1	4,6
3 срок	1,5	9,2	6,8	9,3	7,2	8,1	5,0	3,6	4,3	3,5	4,1
	2,0	10,0	9,6	10,6	9,5	10,0	5,2	4,8	4,7	4,5	4,8
	2,5	8,3	6,3	8,6	6,7	7,5	4,7	3,4	4,2	3,5	4,0
НСР <sub>05</sub> AB		0,95	1,88	2,09	1,39		0,69	0,74	0,43		0,46
НСР <sub>05</sub> A		0,55	1,10	1,21	0,81		0,40	0,43	0,25		0,27
НСР <sub>05</sub> B		0,55	1,10	1,21	0,81		0,40	0,43	0,25		0,27

3. Гольцов, А.А. Рапс, сурепица / А.А. Гольцов, А.М. Ковальчук, В.Ф. Абрамов. – М.: Колос, 1983. – 47 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Кравцов, С.В. Влияние сроков сева и густоты стояния растений на урожайность семян озимой сурепицы / С.В. Кравцов, Т.Н. Казаченко // Земледелие, растениеводство, селекция: настоящее и будущее: мат. между. науч.-практ. конф. (15-16 ноября 2012 г. Жодино). – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – Т. 1. – С. 69-71.
6. Милащенко, Н.З. Технология выращивания и использование рапса и сурепицы / Н.З. Милащенко, В.Ф. Абрамова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 223 с.
7. Растениеводство / под ред. Г.С.Посыпанова. – М.:Колос, 1997. – 447 с.
8. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Минск, 2017. – 317 с.
9. Упманис, В.П. Выращивание озимого рапса и озимой сурепицы в условиях Латвийской ССР: автореф. дис. канд. с.-х. наук. / В.П. Упманис – Елгава, 1964. – 28 с.
10. Шпаар, Д. Рапс и сурепица (выращивание, уборка, использование) / под ред. Д. Шпаара, 2-е пераб.и расширен. изд-ие. – Москва, 2007. – 320 с.

**YIELD AND QUALITY OF “000” TYPE BRASSICA CAMPESTRIS  
DEPENDING ON SOWING TERMS AND RATES  
Y.E. Piliuk, V.M. Belyavsky, E.P. Reshetnik**

*Research results of the effects of sowing terms and rates on yield and quality of Brassica campestris oilseeds growing for food aims are presented in the article. It was established that the highest oilseed yield (2.73 t/ha) was obtained at sowing in the second ten-day period of August; the rate of sowing was 2.0 mln./ha. Using the above mentioned term and rate provided the maximum fat and protein yields, i.e. 28 and 0.54 t/ha, respectively. Improvement of cultivation technology elements contributed to the increase of fat yield per area unit by a factor of 1.7 and the increase of protein yield per area unit by a factor of 1.3.*

УДК 633.853.494«324»:574

**ПАРАМЕТРЫ НАКОПЛЕНИЯ И ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЛОТНОСТИ  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ РАДИОНУКЛИДАМИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
НОРМАТИВНО ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ ОЗИМОГО РАПСА  
НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

**Г.В. Седукова, кандидат с.-х. наук, С.А. Исаченко**  
Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие  
«Институт радиологии», г. Гомель  
(Поступила 02.02.2018)

Рецензент: канд. с.-х. наук Я.Э. Пилюк

**Аннотация.** Представлены данные по параметрам перехода  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в продукцию озимого рапса, возделываемого на почвах разного генезиса и гранулометрического состава. Показано, что коэффициенты перехода радионуклидов в продукцию озимого рапса уменьшаются при возделывании культуры на