

Краткое сообщение / Short communication

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-74-78>
УДК 633.88-02:631.5

Т.В. Кильянова,
С.Н. Немцев

Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН
433315, Россия, Ульяновская область,
Ульяновский район, п.Тимирязевский,
ул.Институтская, д.19
nataliasafina83@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы участвовали в
написании статьи: Кильянова Т.В. – 70%,
Немцев С.Н. – 30%.

Для цитирования: Кильянова Т.В.,
Немцев С.Н. Влияние агротехники возде-
лывания на качество плодов расторопши
пятнистой. *Овощи России*. 2021;(1):74-78.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-74-78>

Поступила в редакцию: 08.09.2020

Принята к печати: 03.12.2020

Опубликована: 25.02.2021

Tatiana V. Kilyanova,
Sergei N. Nemtsev

Ulyanovsk Research Institute of Agriculture –
branch of the Samara Scientific Center of the
Russian Academy of Sciences
19, Institutskaya str., Timiryazevsky village,
Ulyanovsk district, Ulyanovsk region, Russia,
433315 nataliasafina83@mail.ru

Conflict of interest: the authors declare
no conflict of interest.

Authors' Contribution: All authors contributed to
the writing of the article: Kilyanova T.V. – 70%,
Nemtsev S.N. – 30%.

For citations: Kilyanova T.V., Nemtsev S.N.
Influence of agricultural cultivation techniques on
the quality of milk thistle fruits. *Vegetable crops
of Russia*. 2021;(1):74-78. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-74-78>

Received: 08.09.2020

Accepted for publication: 03.12.2020

Accepted: 25.02.2021

Влияние агротехники возделывания на качество плодов расторопши пятнистой



Резюме

Актуальность. Исследования направлены на разработку элементов технологии возделывания расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) для Среднего Поволжья с целью получения качественной продукции плодов расторопши для фармацевтической перерабатывающей отрасли. На изучение взяты такие элементы технологии, как сроки и способы посева, норма высева семян, меры борьбы с сорняками. Исследования проведены на выщелоченных чернозёмных почвах Среднего Поволжья в условиях умеренно-континентального климата.

Результаты. Установлена эффективность ранневесенних рядовых посевов, позволяющих увеличить содержание масла – до 33%, протеина – до 16,6%. Применяемые приемы позволяют увеличить сбор масла на 1,5%, в сравнении с широкорядным посевом, что является значимым качественным показателем для плодов расторопши. Применение агротехнических приёмов борьбы с сорняками обеспечили прибавку урожая семян расторопши в среднем на 0,16 т/га, в сравнении с контрольным вариантом.

Ключевые слова: расторопша пятнистая, содержание жира, протеин, лекарственное растение, способ посева, норма высева семян, агротехнические приёмы борьбы с сорняками.

Influence of agricultural cultivation techniques on the quality of milk thistle fruits

Abstract

Relevance. The research is aimed at developing elements of technology for cultivating milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.). Such elements as the timing and methods of sowing, the seeding rate, and weed control measures are presented here. The research was carried out on leached Chernozem soils of the Middle Volga region in a temperate continental climate.

Results. The effectiveness of early spring ordinary crops, allowing to increase the content of oil – up to 33%, protein – up to 16%, was established. The methods used allow to increase the oil harvest from 1 ha by an average of 14%, in comparison with wide-row sowing, which is a significant indicator in the cultivation of the crop. The use of agrotechnical methods of weed control provided an increase in the yield of milk thistle seeds by an average of 0.16 t/ha, in comparison with the control.

Keywords: milk thistle, fat content, protein medicinal plant, method of sowing, seeding rate, agrotechnical methods of weed control

Природные зоны страны отличаются разнообразием дикорастущих лекарственных растений. К концу 90-х годов XX столетия процент использования растительных препаратов в медицинской промышленности возрос до 50%. В мировой медицинской практике отмечается устойчивая тенденция увеличения использования лечебных и профилактических препаратов растительного происхождения. Для полного обеспечения фармацевтической промышленности экологически безопасным высококачественным сырьём лекарственных культур должно быть создано товарное производство на основе их промышленного возделывания [1,2,3].

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) является одним из самых распространенных лекарственных растений, выращиваемых в наших условиях в промышленных масштабах. Растение характеризуется высокой биологической пластичностью и адаптивностью, превосходно сочетает высокую продуктивность с отличной экологической устойчивостью, рационально использует агроклиматические условия зоны, обладает устойчивым семеноводством. Расширение ее производства за счет совершенствования технологии возделывания может стать источником увеличения производства дешевого лекарственного сырья [4].

Плоды расторопши включены в 1-3 издания Государственной фармакопеи РФ. Они уникальны по своему составу: содержат до 25-32% жирных масел, 15-17% протеина, 26% клетчатки, водорастворимые витамины группы А, В, Д, Е, F, моно- и дисахариды, микроэлементы, пищевые волокна и ферменты. Масло включает следующие кислоты: линолевая – 52-62%, олеиновая – 18-25%, а также ряд других. Оно используется в пищевой, медицинской и косметических промышленности.

Расторопшу можно возделывать во всех районах, где морозный период не более 150 дней. По своим биологическим особенностям расторопша относится к довольно неприхотливым растениям умеренного климата. Светолюбивое, засухоустойчивое растение. В условиях Среднего Поволжья вегетационный период составляет 95-103 суток. Расторопша – культура ран-

него срока посева. Ограничивающим фактором для использования этой культуры служит сравнительно медленный темп роста расторопши в первый период вегетации. Это создаёт благоприятные условия для роста сорняков. При достижении растениями высоты 40-50 см (через 40-45 суток после посева) расторопша сама обладает способностью подавлять сорную растительность.

В целях улучшения качества получаемого растительного сырья на полях научного севооборота Ульяновского НИИСХ был заложен опыт, задача которого – выявить наиболее благоприятные условия для улучшения качественных показателей плодов расторопши при помощи формирования густоты продуктивного стеблестоя, сроков и способов посева, влияющих на урожайность и качество плодов расторопши.

Так как расторопша является лекарственным растением, то основное внимание направлено на агротехнические меры борьбы, исключая применение химической обработки.

Условия и методы

Исследования проводили в соответствии с методическими указаниями по проведению опытов с полевыми культурами [5].

Почва опытного участка – выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый чернозем с содержанием гумуса в пахотном слое – 7,2-7,6%, pH солевой вытяжки – 6,4-6,8, подвижного фосфора P_2O_5 – 15,2-20,0; обменного калия K_2O – 5,98-5,40 мг/100 г почвы (по Чирикову).

Предшественником на протяжении всего периода исследования являлась озимая пшеница Харьковская-92. По шкале засоренности участок относится к среднезасорённым. Сорная растительность в основном представлена малолетними видами сорняков, такими как пикульник обыкновенный, щирца запрокинутая; из многолетних – единично вьюнок полевой, осот жёлтый.

Закладка опыта проведена в трёхкратной повторности, площадь учётной делянки в опыте №1 – 99 м², в опыте №2 – 66 м².

Опыт №1 – трехфакторный. Схема опыта включает 18 вариантов.

Схема опыта

№ варианта	Сроки посева. Фактор А		Способ посева. Фактор В	Норма высева тыс./га Фактор С
	t почвы на глубине 5 см +5°C	t почвы на глубине 5 см +10°C		
1			Сплошной рядовой 15 см	500
2				550
3				600
4			Широкорядный 45 см	450
5				500
6				550
7			Широкорядный 60 см	350
8				400
9				450

Опыт №2 – однофакторный. Цель опыта – методы борьбы с сорняками.

Поев проведен широкорядным способом с междурядьем 45 см и нормой высева 450 тыс. всхожих семян на гектар.

1. Контроль (2 междурядные обработки: первая – при обозначении рядков, вторая – фаза четырех настоящих листьев)

2. Контроль + боронование по всходам

3. Контроль + довсходовое боронование + боронование в фазу 2-х и 4-х настоящих листьев.

Выравнивание поверхности поля обеспечивает высокое качество посева и уборки. Подготовка почвы проведена весной, закрытие влаги – при помощи боронования, культивация – на глубину 4-6 см и предпосевное прикатывание. Посев проведён сеялкой СН-16 на глубину 4см. в самый ранний срок – первая декада мая, через десять дней – второй срок: вторая декада мая. Обязательным приёмом является послепосевное прикатывание агрегатом ЗККШ-6. Уход за посевами включает боронование до всходов и по всходам лёгкими боронами. Уборка проведена раздельным способом. Скашивание посевов в валки при раскрытии 50% коробочек.

Результаты исследований

Погодные условия в период проведения исследований для свето- и теплолюбивой культуры рапсовидной яровой пшеницы оказались вполне благоприятными по тепловому режиму, но не благоприятными по влагообеспеченности. Сочетание низкой относительной влажности воздуха в июне, необычно жаркой и сухой погоды в июле при низкой степени увлажнения снизили продуктивность рапсовидной пшеницы и соответственно оказали влияние на качество получаемой

продукции. Гидротермический коэффициент в годы проведения исследования в среднем составил 0,9 при норме 1,0.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что лимитирующим фактором на выход масла рапсовидной пшеницы с единицы площади все же является урожайность, хотя сроки, способы посева и нормы высева оказывают влияние и на качественные показатели рапсовидной пшеницы.

Посев, проведенный в более поздний срок, уступает ранневесеннему посеву по урожайности и по качественным показателям плодов. Посевы раннего срока посева отличаются высоким содержанием масла в плодах, по вариантам этот показатель изменяется от 32,4% до 33,1%, при позднем сроке посева – от 30,1% до 31,2% (табл.1.). Такая тенденция прослеживается и по протеину. То есть в агроклиматических условиях изучаемого периода максимальный выход масла и протеина можно получить при раннем сроке посева рапсовидной пшеницы.

Способы посева оказывают определенное влияние на качество получаемого растительного сырья. Широкий посев с междурядьями 60 см позволяет увеличить содержание масла на 0,7% по сравнению с рядовым способом посева.

Сроки посева одновременно с ранними яровыми дают прибавку урожая в среднем до 0,24 т/га. Наибольшая урожайность семян рапсовидной пшеницы – 0,91 т/га, получена при рядовом способе посева с нормой высева 500 тыс. всхожих семян на гектар, дальнейшее увеличение нормы посева приводит к загущению посевов и снижению урожайности. Увеличение междурядий до 45 и 60 см привело к значительному снижению урожайности семян рапсовидной пшеницы – на 0,68-0,73 т/га и 0,57-0,62 т/га соответственно (табл. 2).

Таблица 1. Содержание масла и сырого протеина в плодах в зависимости от способа посева
Table 1. Oil and protein content in fruits depending on the sowing method

Способ посева фактор В	Норма высева, тыс.шт./га фактор С	Содержание масла, %		Содержание протеина, %	
		фактор А		фактор А	
		1 срок посева	2 срок посева	1 срок посева	2 срок посева
сплошной	500	32,4	30,9	16,1	16,7
сплошной	550	32,5	30,4	15,1	16,0
сплошной	600	32,7	30,5	15,2	15,3
Широкий 45 см	450	32,8	31,2	15,9	16,0
Широкий 45 см	500	32,6	31,1	15,9	16,4
Широкий 45 см	550	32,8	30,9	16,2	15,7
Широкий 60 см	350	32,8	31,2	15,9	16,5
Широкий 60 см	400	33,1	31,1	16,3	16,3
Широкий 60 см	450	33,1	30,8	16,2	16,6

$HCP_{0,5}$ по фактору А = 0,403

$HCP_{0,5}$ по фактору В = 0,285

$HCP_{0,5}$ по фактору С = 0,64

Взаимодействие факторов АВС = 1,703

Таблица 2. Продуктивность плодов расторопши пятнистой в зависимости от сроков посева, способов и норм высева
Table 2. Fruit productivity of milk thistle depending on the sowing time, methods and seeding rates

Способ посева Фактор В	Норма посева, тыс./га Фактор С	Урожайность, т/га		Отклонение (±)
		1 срок 03.05 Фактор А	2 срок 13.05 Фактор А	
Сплошной рядовой 15 см	500	0,91	0,54	+0,37
Сплошной рядовой 15 см	550	0,78	0,47	+0,31
Сплошной рядовой 15 см	600	0,74	0,46	+0,28
Широкорядный 45 см	450	0,68	0,43	+0,25
Широкорядный 45 см	500	0,68	0,44	+0,24
Широкорядный 45 см	550	0,73	0,45	+0,28
Широкорядный 60 см	350	0,57	0,39	+0,18
Широкорядный 60 см	400	0,61	0,47	+0,14
Широкорядный 60 см	450	0,62	0,43	+0,19

$HCP_{0,5}$ по фактору А = 0,018

$HCP_{0,5}$ по фактору В = 0,018

$HCP_{0,5}$ по фактору С = 0,012

Взаимодействие факторов А В С = 0,031

Таблица 3. Влияние сроков посева, способов и норм высева расторопши пятнистой на выход жира и протеина, кг/га
Table 3. Influence of sowing dates, methods and rates of sowing milk thistle on the yield of fat and protein, kg/ha

Способ сева фактор В	Норма высева, тыс./га фактор С	Выход масла, кг/га			Выход протеина, кг/га		
		фактор А			фактор А		
		1 срок 03.05	2 срок 13.05	Отклонение (±)	1 срок 03.05	2 срок 13.05	Отклонение (±)
Сплошной рядовой 15 см	500	274,0	155,0	-119	146	90	-56
Сплошной рядовой 15 см	550	235,0	132,0	-103	117	75	-42
Сплошной рядовой 15 см	600	225,0	130,0	-95	112	70	-42
Широкорядный 45 см	450	207,0	124,0	-83	108	68	-40
Широкорядный 45 см	500	206,0	127,0	-79	108	72	-36
Широкорядный 45 см	550	222,0	129,0	-93	118	70	-48
Широкорядный 60 см	350	173,0	113,0	-60	90	64	-26
Широкорядный 60 см	400	187,0	131,0	-56	99	76	-23
Широкорядный 60 см	450	190,0	123,0	-67	100	71	-29

$HCP_{0,5}$ фактор А = 1,034

$HCP_{0,5}$ фактор В = 0,978

$HCP_{0,5}$ фактор С = 0,991

Взаимодействие факторов А В С = 0,997

Таблица 4. Влияние агротехнических приёмов борьбы с сорняками на продуктивность расторопши пятнистой ц/га
 Table 4. Influence of agrotechnical methods of control with weeds on the productivity of milk thistle c/ha

Варианты	Урожайность, т/га	+/- по отношению к контролю
1	0,42	-
2	0,56	+0,14
3	0,61	+0,19

Посевы раннего срока позволяют увеличить выход масла с гектара в среднем на 84 кг по сравнению с поздними сроками, а протеина – на 38 кг. Преимущество сплошного посева перед широко-рядным в среднем по вариантам составило около 48 кг – масла и 23 кг – протеина.

Исследованиями установлено, что наибольшая урожайность плодов и выход масла с одного гектара получены при норме высева 500 тыс. всхожих семян на один гектар при рядовом способе посева (ранее рекомендованная – 1,0 млн всхожих семян) (табл.3).

Агротехнические приемы борьбы с сорняками в опыте №2 оказали существенное влияние на количественный состав сорняков в посевах. Довсходовое боронование, проводимое через 5 дней после посева расторопши легкими боронами, снизило засоренность посевов на 43%. Боронование до всходов и в фазу настоящих листьев, в период нахождения сорняков в фазе «белых нитей» позволяют уничтожить сорную растительность на 82,3%.

Применение агротехнических приёмов борьбы с сорняками на ранних этапах развития растений

расторопши обеспечивают прибавку урожая расторопши на 0,14 и 0,19 т/га (табл. 4)

Выводы

Таким образом, для получения высококачественного сырья плодов расторопши пятнистой в условиях Среднего Поволжья необходим ранневесенний рядовой способ посева с нормой высева семян 500 тыс. всхожих семян на гектар, позволяющий достигнуть содержания масла в плодах до 33%, переваримого протеина – до 16% и получить урожайность плодов расторопши 0,91 т/га. Боронование до всходов и по всходам позволяет снизить засоренность посевов на 82,3% и обеспечить прибавку урожая до 0,2 т/га при широко-рядном способе посева. На рядовых посевах боронование до всходов плюс боронование в фазу двух пар настоящих листьев позволяет добиться снижения засоренности на начальном этапе развития растений на 50%. При вступлении в фазу стеблевания растения расторопши, достигнув высоты 1,5 м и более, само способно заглушить сорную растительность, остающуюся в нижнем ярусе.

Об авторах:

Татьяна Васильевна Кильянова – старший научный сотрудник
Сергей Николаевич Немцев – доктор с.-х. наук, директор Ульяновского НИИСХ

About the authors:

Tatiana V. Kilyanova – Senior Researcher
Sergei N. Nemtsev – Doc. Sci. (Agriculture), Director of the Ulyanovsk Research Institute of Agriculture

• Литература

1. Кшникаткина А.Н., Гущина В.А., Варламов В.А. Технология выращивания и использования нетрадиционных и лекарственных растений: монография. М.:ВНИИССОК, 2003. С.373.
2. Кшникаткин С.А., Воронова И.А. Экологическая роль комплексных гуминовых удобрений и регуляторов роста в повышении урожайности и качества расторопши пятнистой. *Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова*. 2009;(11):24.
3. Пименов, К.С. Биологические основы возделывания лекарственных растений в Среднем Поволжье. М., 2002. С.63.
4. Сочинёва О.Г. Совершенствование технологии возделывания расторопши пятнистой в лесостепи Среднего Поволжья. *Пенза*. 2004. С.67.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. Москва: ВНИИ кормов имени В.П. Вильямса, издание второе, 1987.

• References

1. Kshnikatkina A.N., Gushchina V.A., Varlamov V.A. Technology of cultivation and use of non-traditional and medicinal plants: monograph. M.: VNISSOK, 2003.P.373. (In Russ.)
2. Kshnikatkin S.A., Voronova I.A. The ecological role of complex humic fertilizers and growth regulators in increasing the yield and quality of milk thistle. *Bulletin of the Saratov State Agrarian University. N.I. Vavilov*. 2009;(11):24. (In Russ.)
3. Pimenov, K.S. Biological bases of cultivation of medicinal plants in the Middle Volga region. M., 2002.P.63. (In Russ.)
4. Sochineva O.G. Improvement of the technology of cultivation of milk thistle in the forest-steppe of the Middle Volga region. *Penza*. 2004.P.67. (In Russ.)
5. Methodical instructions for conducting field experiments with fodder crops. Moscow: V.R. Williams, second edition, 1987. (In Russ.)