

DOI 10.35694/YARCX.2019.48.4.003



ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВА РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЕЁ В УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.М. Труфанов

к.с.-х.н., доцент, профессор кафедры агрономии
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

**Расторопша
пятнистая, технология
возделывания,
сорные растения,
насекомые-вредители,
урожайность**

*Milk Thistle (*Silybum marianum* L.), cultivation,
weed plants, pests, yield*

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* L.) – широко распространённое лекарственное растение в народной и официальной медицине. Из биологически активных веществ, выделяемых из плодов расторопши, доминирующими компонентами являются силибин, силидианин, силикристин, сумма которых получила название силимарин, используются в качестве гепатопротекторов [1].

Это растение является также высокоценным источником биологически активных соединений в рационах высокопродуктивных лактирующих коров и молодняка крупного рогатого скота при использовании в виде жмыха и силоса [2].

Расторопша характеризуется высокой биологической пластичностью и адаптивностью, превосходно сочетает высокую продуктивность с отличной экологической устойчивостью, рационально использует агроклиматические условия зоны. Однако она особенно чувствительна к конкуренции со стороны сорняков в период массового появления всходов и на начальных этапах роста растений [3].

Расторопша пятнистая широко культивируется в России (Самарская, Ульяновская и Пензенская области) [4]. Расширение её производства за счёт совершенствования технологии возделывания может стать источником увеличения используемого сырья [5].

При этом, применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям Ярославской области, не разработаны технологии возделывания этой культуры. Поэтому исследования, связанные с разработкой элементов технологии возделывания расторопши пятнистой, весьма актуальны и имеют научную и практическую ценность.

Методика

Исследования проводились в 2018 году в двухфакторном полевом опыте, заложенном на опытном поле кафедры «Агрономия» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве.

Схема опыта включала: фактор А «Ширина междурядий», «М» (15, 30 и 45 см) и фактор В «Система удобрений», «У» (без удобрений, $N_{90}P_{90}K_{90}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$ +навоз 20 т/га, навоз 20 т/га). Площадь элементарной делянки 12 м², общая площадь опыта 432 м², повторность – трёхкратная. Выращивался сорт Панацея, предшественник – картофель. В качестве удобрения применялись азофоска и перепревший

подстилочный навоз, использовались нормы, рекомендуемые по результатам исследований в других регионах.

В ходе исследований руководствовались общепринятыми стандартными методиками. Для учёта многолетних сорных растений использовались рамки 1 м², для малолетних видов – 1/16 м². После подсчёта все сорные растения срезались, объединялись по биологическим группам – многолетние и малолетние, затем высушивались до постоянной массы в термостате при температуре 105°C и взвешивались с точностью до 0,1 г для определения сухой массы. Учёт вредителей проводился с использованием сачков, для определения заселённости площади 1 м² насекомыми делали 50 взмахов сачком, затем пойманных насекомых подсчитывали. Накопление зелёной массы определяли в фазу цветения. Урожайность семян учитывалась с учётом влажности и засорённости, структура урожая включала определение количества созревших корзинок и общее их количество, массы семян с 1-й корзинки, массы семян с 1-го растения, массы 1000 семян, количества семян с 1-го растения и корзинки. Для статистической обработки результатов использовался дисперсионный анализ.

Вегетационный период 2018 года характеризовался близкими к среднемноголетним значениям температурным показателям, а количество осадков заметно отличалось, особенно в начале

(май) и середине (июль) вегетации, когда в первом случае их было значительно меньше, а во втором – больше.

Результаты

Сорные растения учитывались в посеве растропши пятнистой в фазу цветения. Их численность отмечалась на довольно высоком уровне и была представлена в основном малолетними видами (табл. 1).

Существенные различия были выявлены по фактору системы удобрений, где при внесении навоза при междурядье 15 см численность малолетних сорняков существенно увеличилась по сравнению с фоном без удобрений и за счёт них – общая численность сорных растений.

Минимальная общая засорённость посева растропши была отмечена при внесении NPK+навоз при междурядьях 15 и 45 см (36,33 и 82,0 шт./м²), а также при внесении NPK при междурядье 30 см (111,0 шт./м²), что было обусловлено как многолетними, так и малолетними сорными растениями.

Наибольшей засорённости посева растропши способствовало внесение навоза как при междурядье 15, так и 45 см (154,33 и 152,00 шт. м²), однако это происходило за счёт малолетних видов, тогда как многолетних видов было больше на фоне без удобрений (13,67 и 18,67 шт./м²). При междурядье 30 см тенденция была несколько дру-

Таблица 1 – Численность сорных растений в посеве растропши пятнистой, шт./м²

Вариант		Численность сорных растений, шт./м ²		
ширина междурядья, «М»	система удобрений, «У»	многолетние	малолетние	всего
15 см, «М1»	без удобрений, «У1»	13,67	69,33	83,00
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ , «У2»	6,00	53,33	59,33
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +навоз 20 т/га, «У3»	7,00	29,33	36,33
	навоз 20 т/га, «У4»	7,67	146,67	154,33
30 см, «М2»	без удобрений, «У1»	14,00	109,33	123,33
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ , «У2»	9,67	101,33	111,00
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +навоз 20 т/га, «У3»	13,00	114,67	127,67
	навоз 20 т/га, «У4»	16,33	109,33	125,67
45 см, «М3»	без удобрений, «У1»	18,67	74,67	93,33
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ , «У2»	11,67	80,00	91,67
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +навоз 20 т/га, «У3»	10,00	72,00	82,00
	навоз 20 т/га, «У4»	13,33	138,67	152,00
НСР ₀₅ по фактору А		Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅
НСР ₀₅ по фактору В		Fφ<F ₀₅	70,0	67,3

гой: максимальной общей засорённости способствовало применение NPK+навоз (127,67 шт. м²) за счёт малолетней группы сорняков (114,67 шт./м²), а максимальное количество многолетников было при внесении навоза (16,33 шт./м²).

В среднем по изучаемым факторам минимальной общей численности сорняков из обеих их биогрупп способствовал посев расторопши с междурядьем 15 см, так как количество культурных растений при этом на 1 м² было наибольшим. Использование междурядья 45 см повышало общую численность сорняков на 25,8%, междурядья 30 см – на 46,5%, многолетней группы, соответственно, на 56,4 и 54,4%, малолетней – на 22,3 и 45,5%, однако эти различия были незначительными.

Внесение навоза отдельно привело к значительному увеличению общей численности сорных растений по сравнению с фоном без удобрений за счёт достоверного увеличения количества малолетних сорняков, тогда как количество многолетников имело тенденцию к снижению (на 24,1%). Использование систем удобрений с применением NPK привело к тенденции снижения численности всех изучаемых групп сорняков и общей их численности на 14,4–21,8%.

Учёт сухой массы сорных растений показал заметное преобладание малолетней группы по сравнению с многолетней (в 13–15 раз), при этом

достоверные изменения этого показателя в зависимости от изучаемых факторов были отмечены при внесении NPK совместно с навозом при междурядье 15 см, где сухая масса как общая, так и малолетних видов значительно снизилась по сравнению с фоном без удобрений (табл. 2).

Именно этот интенсивный фон питания способствовал наименьшей засорённости посева по показателю сухой массы на всех вариантах ширины междурядий как многолетних, так и малолетних видов.

Стоит отметить, что максимальная сухая масса была при междурядье 15 см при внесении навоза (71,3 г/м²), тогда как при широкорядных способах – на фоне без удобрений (55,5 и 62,3 г/м², соответственно, для междурядий 30 и 45 см).

В среднем по изучаемым факторам общая сухая масса несколько увеличивалась (на 13,5%) при использовании междурядий 30 и 45 см, что было обусловлено как многолетними, так и малолетними видами сорных растений, однако эти различия были незначительными.

Применение в качестве органического удобрения навоза по сравнению с фоном без удобрений повысило сухую массу малолетних сорных растений (на 4,8%) и, за счёт них, общую сухую массу (на 0,7%), тогда как сухая масса многолетников была наименьшей (снижение составило 1,6 раза). Применение NPK совместно с навозом

Таблица 2 – Сухая масса сорных растений в посевах расторопши пятнистой, г/м²

Вариант		Сухая масса сорных растений, г/м ²		
ширина междурядья, «М»	система удобрений, «У»	многолетние	малолетние	всего
15 см, «М1»	без удобрений, «У1»	3,9	50,5	54,4
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ «У2»	1,7	29,7	31,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +навоз 20 т/га, «У3»	1,9	10,0	11,9
	навоз 20 т/га, «У4»	1,9	69,4	71,3
30 см, «М2»	без удобрений, «У1»	7,2	48,3	55,5
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ «У2»	6,2	42,6	48,8
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +навоз 20 т/га, «У3»	2,0	36,1	38,1
	навоз 20 т/га, «У4»	4,8	44,5	49,3
45 см, «М3»	без удобрений, «У1»	6,1	56,2	62,3
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ «У2»	6,8	40,6	47,4
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +навоз 20 т/га, «У3»	2,3	26,7	29,0
	навоз 20 т/га, «У4»	4,1	48,7	52,7
НСР ₀₅ по фактору А		Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅	Fφ<F ₀₅
НСР ₀₅ по фактору В		Fφ<F ₀₅	36,6	34,9

способствовало достоверному снижению сухой массы малолетников и общей сухой массы сорных растений, также снизилась в 2,7 раза сухая масса многолетних видов. Отдельное внесение NPK также привело к снижению сухой массы всех биогрупп (малолетних – на 37,5%, многолетних – на 16,3%).

Что касается видового состава многолетних сорных растений, то их сообщество было представлено семью видами: подорожник большой (*Plantago major*), щавель конский (*Rumex con fertus*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), бодяк полевой (*Cirsium arvense*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinalis*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*).

Наибольшую долю занимал подорожник большой (68,3–94,6%), с долей участия в среднем 7,3% был одуванчик лекарственный, остальные виды в среднем занимали от 1,0 до 4,3% от общей численности. Наиболее злостные и трудноискоренимые корнеотпрысковые виды (осот полевой и бодяк полевой) в среднем занимали 2,0–4,3% и в большем количестве присутствовали на вариантах с междурядьями 15 и 30 см, а корневищный – хвощ полевой – на варианте с междурядьем 30 см при внесении NPK+навоз.

Среди малолетних видов были обнаружены: ромашка непахучая (*Matricaria inodorum*), пикульник красивый (*Galeopsis speciosa*), пастушья сумка обыкновенная (*Capsela bursa-pastoris*), незабудка полевая (*Myosotis arvensis*), дымянка аптечная (*Fumaria officinalis*), марь белая (*Chonopodium album*), горец шероховатый (*Polygonum scabrum*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*).

Наибольшее доленое участие занимали: ромашка непахучая (средняя доля 31,6%), пикульник красивый (24,9%), дымянка аптечная и марь белая (10,6%), пастушья сумка (9,0%), остальные – с долей 3,6–5,0%.

Учёт вредителей в посеве рапса пятнистой показал наличие единичных экземпляров на 1 м², всего было выявлено четыре вида вредителей: тля (*Aphidoidea*), сорняковая блошка (*Altica oleracea* (L.)), подсолнечниковая огневка (*Homoeosoma nebulella*), серый долгоносик (*Sciaphobus squalidus* Gyll.). При этом тля была выявлена лишь на одном варианте – при внесении NPK при посеве с междурядьем 15 см, также небольшое распространение получили подсолнечниковые огневки, наибольшее количество отмечалось среди сорняковой блошки, однако численность ни одного из представленных видов не превышала порогов вредоносности. Стоит от-

метить, что общая численность выявленных вредителей существенно изменялась под влиянием системы удобрений. Так, применение NPK отдельно и совместно с навозом способствовало значительному снижению общей численности вредителей по сравнению с фоном без удобрений при междурядье 15 см, где наблюдалось максимальное их количество. Наименьшее количество вредителей (или их полное отсутствие) наблюдалось при внесении NPK и навоза отдельно практически на всех вариантах ширины междурядий, за исключением 15 см.

В среднем по изучаемым факторам с увеличением ширины междурядий снижалось количество вредителей в 2,9 раза по сравнению с междурядьем 15 см, что связано с меньшим количеством растений на 1 м².

Применение всех видов удобрений способствовало тенденции снижения общей численности вредителей по сравнению с фоном без удобрений: при внесении навоза – в 2 раза, NPK+навоз – в 1,6 раза, NPK – в 6,8 раза. Однако, в связи с невысокой численностью, наличие вредителей не оказало влияния на урожайность рапса пятнистой и её структуру.

Урожайность зелёной массы растений рапса пятнистой находилась на среднем уровне и составила 218,0–308,0 ц/га, однако существенных различий по изучаемым факторам обнаружено не было (табл. 3). Стоит отметить, что минимальная и максимальная урожайность отмечалась при междурядье 30 см, соответственно, при внесении NPK+навоз и NPK.

В среднем по изучаемым факторам, несмотря на большие различия по количеству растений и их высоте в зависимости от ширины междурядий, урожайность зелёной массы различалась несущественно и несколько снижалась при междурядьях 30 и 45 см, по сравнению с 15 см, соответственно на 4,4 и 3,2%.

Системы удобрений также не оказали заметного существенного влияния на данный показатель, при наибольшей урожайности на фоне NPK (292,2 ц/га), которая на 17,1% превышала фон без удобрений. Остальные фоны питания способствовали некоторому снижению урожайности (на 3,5–5,4%).

Все элементы структуры урожая обеспечили получение урожайности семян рапса пятнистой 5,4–12,0 ц/га с максимальными значениями на вариантах междурядий 15 и 45 см при внесении навоза с NPK, а минимальными – при внесении навоза при междурядье 30 см.

Таблица 3 – Урожайность расторопши пятнистой, ц/га

Вариант		Урожайность, ц/га	
ширина междурядья, «М»	система удобрений, «У»	зелёной массы	семян
15 см, «М1»	без удобрений, «У1»	272,0	6,4
	$N_{90}P_{90}K_{90}$, «У2»	283,3	8,2
	$N_{90}P_{90}K_{90}$ + навоз 20 т/га, «У3»	235,3	12,0
	навоз 20 т/га, «У4»	254,0	11,1
30 см, «М2»	без удобрений, «У1»	251,3	5,8
	$N_{90}P_{90}K_{90}$, «У2»	308,0	8,9
	$N_{90}P_{90}K_{90}$ + навоз 20 т/га, «У3»	218,0	7,3
	навоз 20 т/га, «У4»	224,0	5,4
45 см, «М3»	без удобрений, «У1»	225,3	4,6
	$N_{90}P_{90}K_{90}$, «У2»	285,3	11,8
	$N_{90}P_{90}K_{90}$ + навоз 20 т/га, «У3»	256,7	11,9
	навоз 20 т/га, «У4»	245,3	9,9
НСР ₀₅ по фактору А		$F\phi < F_{05}$	$F\phi < F_{05}$
НСР ₀₅ по фактору В		$F\phi < F_{05}$	6,0

В среднем по изучаемым факторам урожайность семян с 1 га была максимальной именно при междурядье 45 см, тогда как при междурядье 30 см она была ниже контроля на 37,7% за счёт существенно меньшего количества семян в корзинке.

Все применяемые удобрения обеспечили повышение урожайности семян расторопши по сравнению с фоном без удобрений. Однако существенное увеличение массы и количества семян с 1-го растения при тенденции увеличения количества созревших корзинок, массы семян с 1-й корзинки, количества семян с корзинки обеспечило достоверное увеличение урожайности семян расторопши пятнистой при внесении NPK и, особенно, NPK с навозом.

Выводы

Применение рядового посева с междурядьем 15 см имело преимущество в снижении засорённости посева расторопши по сравнению с широкорядными способами, особенно по сравнению с междурядьем 30 см. Внесение NPK в качестве удобрения как отдельно, так и совместно

с навозом, способствовало меньшей засорённости посева по сравнению с фоном без удобрений, тогда как отдельное применение навоза существенно повышало засорённость посева (в части численности), особенно малолетними видами сорняков. Трудноискоренимые виды, особенно многолетние, большого распространения не получили, поэтому заметного отрицательного влияния на урожайность расторопши не оказали.

Вредители растений в посевах расторопши пятнистой насчитывали единичные экземпляры, при численности ниже порогов вредоносности, поэтому на показатели развития и урожайности культуры влияния не оказали.

Урожайность зелёной массы была довольно стабильной и не имела существенной связи с изучаемыми вариантами ширины междурядий и системой удобрений. Применение разреженного посева с междурядьем 45 см, а также рядового в 15 см при внесении NPK совместно с навозом обеспечило существенное повышение показателей структуры урожая и урожайности семян расторопши пятнистой.

Литература

1. Питкевич, Э.С. Расторопша пятнистая – *Silybum marianum* [Текст] / Э.С. Питкевич, А.Н. Лызилов, С.В. Цаприлова // Проблемы здоровья и экологии. – 2008. – № 4 (18). – С. 119–126.

2. Технология выращивания и использования нетрадиционных кормовых и лекарственных растений [Текст]: монография / А.Н. Кшникаткина и др. – М.: ВНИИССОК, 2003. – 373 с.

3. Кшникаткина, А.Н. Эффективность применения гербицидов в сочетании с биопрепаратом Альбит на посевах расторопши пятнистой [Текст] / А.Н. Кшникаткина, С.А. Кшникаткин, П.Г. Алёнин // Нива Поволжья. – 2011. – № 411. – С. 30–34.

4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство Asteraceae (Compositae) [Текст] / Л.М. Беленовская и др. – СПб.: Наука, 1993.

5. Аленин, П.Г. Экологически безопасная технология возделывания расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Caern) [Текст] / П.Г. Аленин, И.А. Воронова // Нива Поволжья. – 2010. – № 4. – С. 1–7.

References

1. Pitkevich, E.S. Rastoropsha pjatnistaja – *Silybum marianum* [Tekst] / E.S. Pitkevich, A.N. Lyzиков, S.V. Tsaprilova // Problemy zdorov'ja i jekologii. – 2008. – № 4 (18). – S. 119–126.

2. Tehnologija vyrashhivanija i ispol'zovanija netradicionnyh kormovyhilekarstvennyh rastenij [Tekst]: monografija / A.N. Kshnikatkina i dr. – M.: VNISSOK, 2003. – 373 s.

3. Kshnikatkina, A.N. Jeffektivnost' primenenija gerbicidov v sochetanii s biopreparatom Al'bit na posevah rastoropshi pjatnistoj [Tekst] / A.N. Kshnikatkina, S.A. Kshnikatkin, P.G. Alenin // Niva Povolzh'ja. – 2011. – № 411. – S. 30–34.

4. Rastitel'nye resursy SSSR: Cvetkovye rastenija, ih himicheskij sostav, ispol'zovanie; Semejstvo Asteraceae (Compositae) [Tekst] / L.M. Belenovskaya i dr. – SPb.: Nauka, 1993.

5. Alenin, P.G. Jekologicheski bezopasnaja tehnologija vzdelyvanija rastoropshi pjatnistoj (*Silybum marianum* (L.) Caern) [Tekst] / P.G. Alenin, I.A. Voronova // Niva Povolzh'ja. – 2010. – № 4. – S. 1–7.

ОБЪЯВЛЕНИЕ

В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2018 г. вышла коллективная монография под общей редакцией **д.э.н., профессора А.И. ГОЛУБЕВОЙ**

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ

В монографии даётся теоретическое обоснование объективной необходимости вовлечения неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот, которые выступают частью главных средств производства в сельском хозяйстве по обеспечению населения страны продуктами питания и продовольственной безопасности страны; анализируется состояние и проблемы развития аграрной сферы страны и сельских территорий Ярославской области; оценивается нормативно-правовое регулирование регламента использования земель сельскохозяйственного назначения в стране и регионе; анализируется уровень состояния использования земель сельскохозяйственного назначения в Ярославской области; приведены результаты зонирования сельских территорий муниципальных районов Ярославской области по комплексу социально-экономических показателей; представлены материалы агрохимической оценки земель сельскохозяйственного назначения по шести сельским поселениям Борисоглебского района; разработаны методические подходы к обоснованию новой аграрной политики страны и её регионов, а также предложена концепция её формирования и реализации; предложен организационно-экономический механизм вовлечения неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот; даны рекомендации перспектив рационального использования земель, вовлечённых в хозяйственный оборот на основе соблюдения требований агротехники и системы севооборотов; приведены расчёты затрат на вовлечение неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот и экономической эффективности от их использования при условии существенной господдержки расходов на культурутехнические работы и обеспечение роста плодородия окультуренных земель.

Предназначена для научных работников, магистрантов, аспирантов, обучающихся в сельскохозяйственных учебных заведениях, руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций.

УДК 631.16:658.153.8; ББК 65.32; ISBN 978-5-98914-212-5; 210 СТР.