

Видовой состав и вредоносность сорных растений в посевах календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.)

Е.А. Якимович, кандидат с.-х. наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 30.05.2016 г.)

*Установлен видовой состав и вредоносность сорных растений в посевах календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) в Республике Беларусь. Период безопасного произрастания сорных растений в посевах календулы лекарственной составляет не более месяца с даты ее сева (до фазы формирования культуры 3–4 пар листьев). Конкуренция с сорняками более длительный период времени приводит к достоверному недобору 63,2–71,1 % урожая соцветий. Максимальные потери урожая семян календулы лекарственной от сорняков могут достигать 91,2–98,0 %.*

*The specific composition and harmfulness of weed plants in calendula (*Calendula officinalis* L.) crops in the Republic of Belarus is determined. The period of safe growing of weed plants in *Calendula officinalis* L. makes not more than a month from the moment of its sowing (till 3–4 pairs of the crop leaves formation stage) The competition with weeds for more prolonged period of time brings a reliable 63,2–71,1 % inflorescences yield deficiency. The maximum calendula seed yield losses from weeds can reach 91,2–98,0 %.*

Введение

Анализ состояния использования лекарственных средств в Республике Беларусь свидетельствует об увеличении спроса к лекарственным препаратам растительного происхождения, которые используются при инфекционных и паразитарных заболеваниях, в онкологии, при психических и нервных расстройствах, болезнях эндокринной системы, аллергических заболеваниях, нарушениях питания и обмена веществ, болезнях крови, нарушениях иммунитета, болезнях органов дыхания, пищеварения, мочеполовой системы, кожи, костно-мышечной системы и других [1].

На современном этапе важной и актуальной задачей является удовлетворение потребностей отечественной медицины в сырье календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.).

Календула лекарственная обладает сильно выраженными бактерицидными свойствами в отношении некоторых возбудителей, особенно стафилококков и стрептококков. Используют цветочные корзинки и язычковые цветки, из которых готовят настои и настойки. Препараты календулы лекарственной применяют для полоскания полости рта и горла при ангинах и стоматитах, для лечения ожогов, длительно незаживающих ран, язв, свищей, а также язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритов, болезней печени и т. д. [2].

Промышленное выращивание календулы лекарственной невозможно без разработки технологии ее возделывания,

важным составляющим элементом которой являются вопросы регулирования сорного ценоза в посевах культуры.

Имея более мощную корневую систему, сорные растения забирают из почвы большое количество влаги и питательных веществ, уменьшают количество солнечной энергии, достигающей листовой поверхности, тем самым снижая урожай.

По данным В.Б. Загуменникова, при совместном произрастании с сорняками на протяжении 6–10 недель календула теряет от 15 до 45 % урожая. Данная культура преодолевает критический период в сроки от 45 до 60 дней от начала появления всходов [3].

В условиях Псковской области было установлено, что до наступления фазы бутонизации календула подавляется сорняками и нуждается в защите, поскольку в начале вегетации соотношение массы календулы к массе сорняков составляет 1:1 [4]. В более поздних фазах развития культура развивается интенсивнее и активно подавляет отдельные виды сорняков [5].

Целью наших исследований было получение данных о видовом составе и вредоносности сорных растений в посевах календулы лекарственной в условиях Республики Беларусь.

Место и методика проведения исследований

Для уточнения видового состава сорной флоры в посевах календулы лекарственной в течение 2008–2015 гг.

Таблица 1 – Численность доминирующих видов сорняков в посевах календулы лекарственной (маршрутное обследование, среднее, 2008–2015 гг.)

Вид сорного растения	Засоренность, шт./м ²	Вид сорного растения	Засоренность, шт./м ²
Трехреберник непахучий	32,1	Горец шероховатый	7,3
Марь белая	22,1	Пырей ползучий	6,8
Просо куриное	15,1	Мятлик однолетний	6,6
Галинсога мелкоцветковая.	15,0	Редька полевая	4,3
Звездчатка средняя	13,7	Ярутка полевая	2,5
Пастушья сумка	11,4	Пикульник обыкновенный	2,0
Подмаренник цепкий	10,6	Незабудка полевая	1,6
Фиалка полевая.	8,5	Торица полевая	1,4
Горец вьюнковый	7,3	Мята полевая	1,3
Всего			177,9

проводились обследования посевов в основных хозяйствах республики по общепринятым методикам [6]. Обследование проводили до внесения гербицидов или применения механических или агротехнических мер борьбы с сорняками. Для установления видового состава сорняков и их численности на каждом поле по диагонали накладывали 10 учетных рамок (0,25 м²). Ботанические названия сорняков, их принадлежность к семействам определяли по определителям.

Опыты по оценке вредоносности однолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной проводили в 2013–2015 гг. согласно «Методическим указаниям...» [7] на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки, Минский район). Сорт календулы – Махровая 2000. Почва опытного участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Предшественник – гречиха (2012 г.) и лекарственные растения (2013 г., 2014 г.). Ширина междурядий – 45 см. Сев проводили 28.04.2013 г., 21.04.2014 г., 06.05.2015 г.

Делянки пропалывали через 20, 30, 40, 50, 60 и 70 дней после сева. При прополке взвешивали сырую вегетативную массу сорных растений с 1 м². За развитием лекарственных растений и сорняков проводили фенологические наблюдения. Массовым наступлением фазы считали, когда в нее вступали 75 % культурных растений. Урожай убирали вручную трехкратно (08.07–24.07.2013 г., 23.07–01.08.2014 г., 15.07–30.07.2015 г.). Площадь делянки: общая – 3 м², учетная – 1 м², повторность шестикратная, расположение делянок блоками. Обработку результатов проводили с использованием методики Б.А. Доспехова [3], компьютерных программ Excel и Oda.

Собранное сырье было высушено при температуре 35 °С в воздушной сушилке. Из полученного сырья были взяты пробы для определения химического состава. Анализы цельного сырья проводили в лаборатории ООО «НПК Биотест», которая аккредитована на техническую компетентность и право проведения испытаний в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь. Потерю в массе при высушивании и содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в сухом сырье оценивали согласно ГФ РБ.

Исследования выполнены при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор с БРФФИ № Б14МС-004 от 23.05.2014 г.).

Результаты исследований и их обсуждение

Наблюдения за формированием видового состава сорных растений и установление их численности в посевах календулы лекарственной проводили в хозяйствах Республики Беларусь (КФХ «Тонус» Брестского района Брестской области; КФХ «Римши» Ивацевичского района Брестской области; КФХ «Агрофарм» Минского района Минской области; КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области; КФХ «Агротрав» Дятловского района Гродненской области; КФХ «Арника-горная» Новогрудского района Гродненской области; ПООО «Калина» Оршанского района Витебской области; ГСХУ «Несвижская сортоиспытательная станция» Несвижского района Минской области), а также на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в конце июня–начале июля – в период максимального видового разнообразия сорняков и максимального накопления ими вегетативной массы до или без применения агротехнических (междурядные обработки, боронование, подкашивание), механических (ручная прополка) или химических мер борьбы с сорняками.

По данным маршрутного обследования, общая засоренность календулы лекарственной составляет 177,9 шт./м². В посевах доминируют трехреберник непахучий (32,1 шт./м²), марь белая (22,1), просо куриное

(15,1), галинсога мелкоцветковая (15,0), звездчатка средняя (13,7), пастушья сумка (11,4) и подмаренник цепкий (10,6 шт./м²). С численностью 4,3–8,5 шт./м² встречаются фиалка полевая, горец вьюнковый и шероховатый, пырей ползучий, мятлики однолетних, редька полевая. Численность ярутки полевой, пикульника обыкновенного, незабудки полевой, торицы полевой, мяты полевой составляет 1,3–2,5 шт./м² (таблица 1).

В общей структуре засоренности преобладают малолетние двудольные сорняки – 144,3 шт./м² или 81,1 %. При этом доминируют ранние и поздние яровые виды – 63,3 шт./м² или 35,6 % и 56,3 шт./м² или 31,6 %. Доля зимующих и озимых видов, а также двулетних значительно ниже (12,9 и 1,0 %, соответственно). Многолетние двудольные сорные растения в общей структуре засоренности составляют 5,1 шт./м² или 2,9 %, многолетние однодольные – 6,8 шт./м² или 3,8 %, при этом преобладают корневищные сорняки. Однодольные сорняки в количестве 28,5 шт./м² (16,0 %) представлены главным образом поздними яровыми видами – 15,1 шт./м² (8,5 %) (таблица 2).

Для обоснования системы защиты календулы лекарственной от сорных растений требуется не только знание видового их состава, но и периодов времени, в течение которых посева должны быть свободными от сорной растительности.

В 2013 г. теплая погода и обильные дожди способствовали прорастанию семян календулы лекарственной. Начало появления ее всходов было отмечено на 10 день после сева. Через 20 дней после сева календула находилась в фазе одной пары листьев, на момент второго учета – образовала 2 пары листьев, через 40 дней после сева – 3 пары листьев. Затем культура перешла к фазе стеблевания (50–60 дней после сева) и бутонизации – началу цветения (70 дней после сева).

Сорные растения появились одновременно со всходами календулы лекарственной. При первом учете они находились в фазе проростков и семядольных листьев, их масса составляла 53,7 г/м². Затем отмечалось рез-

Таблица 2 – Биологическое разнообразие сорных растений в посевах календулы лекарственной (маршрутное обследование, среднее, 2008–2015 гг.)

Биогруппы сорных растений	Засоренность	
	шт./м ²	%
Всего сорняков, в т. ч.	177,9	100
Двудольные, всего	149,4	84,0
малолетние	144,3	81,1
зимующие и озимые	23,0	12,9
эфемеры и ранние яровые	63,3	35,6
поздние яровые	56,3	31,6
двулетние	1,7	1,0
многолетние	5,1	2,9
кисте- и мочковатокорневые	0,2	0,1
корневищные	3,2	1,8
корнеотпрысковые	1,5	0,8
корнестержневые	0,1	0,1
с надземными побегами	0,1	0,1
Однодольные, всего	28,5	16,0
однолетние	21,7	12,2
ранние яровые	6,6	3,7
поздние яровые	15,1	8,5
многолетние	6,8	3,8

кое увеличение массы сорняков: в фазе 2 пар листьев у календулы лекарственной масса сорных растений составляла 680,2 г/м², 3 пар листьев – 1688,2 г/м², в фазе стеблевания культуры – 3316,8 г/м². Затем рост сорняков приостановился. В июле большинство сорных растений перешло от фазы цветения к образованию семян, и началось постепенное снижение массы сорных растений в агроценозе (таблица 3).

Засушливая погода в 3 декаде апреля и 1 декаде мая задержала появление всходов календулы лекарственной в 2014 г. Через 20 дней после сева только после выпадения осадков было отмечено появление всходов культуры. Затем в условиях достаточной влагообеспеченности культура активно проходила фазы развития: через 30 дней у календулы лекарственной было сформировано 2 пары листьев, через 40 дней – 4 пары листьев. В июне культура перешла к фазе стеблевания, а в начале июля – к бутонизации.

Всходы сорных растений, характеризующиеся более широкой приспособленностью к неблагоприятным факторам внешней среды, в 2014 г. появились значительно раньше всходов календулы лекарственной и к моменту проведения первого учета сформировали вегетативную массу 336,7 г/м². К моменту образования культурой 2 пар листьев масса сорняков возросла до 542,0 г/м², через декаду – до 1292,3 г/м². В фазе стеблевания культуры масса сорняков сформировалась на уровне 2020,0–2611,3 г/м², достигнув максимума в фазе бутонизации культуры (3230,0 г/м²). Затем наблюдалось постепенное отмирание сорняков и снижение их массы.

В 2015 г. календула лекарственная взошла на 13-й день после сева. К моменту проведения первого учета она сформировала первую пару листьев, через 30 дней после сева – две пары листьев. К середине июня растение находилось в фазе розетки, в конце месяца – в фазе стеблевания. В начале июля была отмечена бутонизация, а через 70 дней после сева культура зацвела.

Всходы сорных растений появились позже всходов календулы лекарственной. Через 20 дней после сева их масса составила 6,3 г/м², через 30 дней – 210,3 г/м². Затем отмечено значительное увеличение массы сорняков – от 1091,3 г/м² (3 пары листьев культуры) до 1518,7 г/м² (стеблевание). В июле масса сорняков составляла 2009,0–2063,0 г/м².

В среднем за годы исследований накопление сорняками вегетативной массы в посевах календулы лекарственной отмечено на протяжении всего периода вегетации культуры. Наиболее резкое накопление ими биомассы происходит на 30, 40 и 50 день после сева. Затем рост сорняков приостанавливается, поскольку они переходят в фазу цветения и плодоношения.

В 2013 г. совместное произрастание календулы с сорняками до фазы 2 пар листьев культуры привело к снижению ее продуктивности на 1,1 ц/га или 16,2 %. Более длительная вегетация с сорняками привела к резкому снижению урожая – на 4,3 ц/га или 63,2 %. Невосполнимые потери урожая соцветий при проведении прополки на 50–70 день после сева составили от 80,9 до 91,2 % (таблица 4).

Совместное произрастание календулы с сорняками в течение 30 дней после сева в 2014 г. привело к снижению ее продуктивности на 0,8 ц/га или 16,0 %. При прополке в фазе 4 пар листьев урожай снижался на 3,4 ц/га или 68,0 %. При более длительных сроках совместного произрастания культуры и сорняков терялось от 90,0 до 98,0 % урожая.

Такая же тенденция отмечена и в 2015 г. Урожайность культуры при удалении сорняков через 30 дней после сева снизилась на 0,4 ц/га или 8,2 %, что находится в пределах ошибки опыта. Вредоносность сорных растений

Таблица 3 – Динамика накопления сорными растениями вегетативной массы в посевах календулы лекарственной (полевой опыт, РУП “Институт защиты растений”)

Срок удаления сорняков (дни после сева)	Сырая вегетативная масса сорных растений, г/м ²			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
20	53,7	336,7	6,3	132,2
30	680,2	542,0	210,3	477,5
40	1688,2	1292,3	1091,3	1357,3
50	3316,8	2020,0	1518,7	2285,2
60	2905,0	2611,3	2009,0	2508,4
70	2661,0	3230,0	2063,0	2651,3

Таблица 4 – Динамика урожайности календулы лекарственной при совместном произрастании с сорняками (полевой опыт, РУП “Институт защиты растений”)

Срок удаления сорняков (дни после сева)	Урожай соцветий, ц/га			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
20	6,8	5,0	4,9	5,6
30	5,7	4,2	4,5	4,8
40	2,5	1,6	1,4	1,8
50	1,3	0,5	0,6	0,8
60	1,0	0,4	0,4	0,6
70	0,6	0,1	0,3	0,3
НСР ₀₅	1,3	0,9	0,8	

Таблица 5 – Высота растений календулы лекарственной при совместном произрастании с сорняками (полевой опыт, РУП “Институт защиты растений”)

Срок удаления сорняков (дни после сева)	Высота растений, см			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
20	58,7	54,9	56,4	56,7
30	58,4	49,8	55,8	54,7
40	47,8	36,0	38,0	40,6
50	41,4	34,4	37,8	37,9
60	39,1	36,9	37,4	37,8
70	39,8	39,9	36,0	38,6
НСР ₀₅	9,4	10,1	7,2	

Таблица 6 – Сырая надземная масса растений календулы лекарственной при совместном произрастании с сорняками (полевой опыт, РУП “Институт защиты растений”)

Срок удаления сорняков (дни после сева)	Сырая надземная масса растений календулы, г/м ²			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
20	2508,0	2001,2	1451,0	1986,7
30	2218,0	1806,9	1443,3	1822,7
40	1199,2	641,9	471,0	770,7
50	953,2	349,6	146,0	482,9
60	735,2	103,2	32,7	290,4
70	446,3	34,0	34,7	171,7
НСР ₀₅	874,5	427,3	246,9	

проявилась при проведении прополки при формировании у культуры 3 пар листьев. Потери урожая соцветий составили 3,5 ц/га или 71,1 %. При более длительной вегетации было потеряно 87,8–94,2 % урожая соцветий.

В среднем за 3 года урожай соцветий календулы лекарственной при совместном произрастании с сорняками в течение 20 дней после сева снижался на 0,8 ц/га или 14,3 %, 30 – 3,8 ц/га или 67,9 %, 40 – на 4,8 ц/га или 85,7 %, в течение 50–60 дней после сева – на 5,0–5,3 ц/га или 89,3–94,6 %.

Таким образом, период безопасного произрастания сорных растений в посевах календулы лекарственной ограничен 30 днями с даты сева культуры до формирования культурой 3–4 пар листьев.

Конкуренция с сорняками снижала высоту растений календулы (таблица 5). Достоверное снижение высоты растений отмечалось во все годы исследований при проведении прополки через 40 дней после сева в среднем на 16,1 см или 28,4 %. При вегетировании сорняков более длительный период высота растений снижалась на 18,1–18,8 см или 31,9–33,2 %.

Сорные растения оказали влияние на формирование культурой надземной массы. В среднем за три года при произрастании с сорняками более 30 дней после сева надземная масса растений календулы лекарственной снижалась на 1216,0 г/м² или 61,2 %. При проведении прополки на 50–70 день вегетативная масса растений снижалась на 1503,8–1815 г/м² или 75,7–91,4 % (таблица 6).

Достаточно тесная связь в опытах по оценке вредности сорных растений в посевах календулы лекарственной в 2013 г. отмечалась между сроками прополки посевов календулы лекарственной и содержанием суммы флавоноидов в пересчете на рутин в сухом сырье ($R^2 = 0,95$). В 2014 г. содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин колебалось от 1,81 до 1,93 % и не имело такой тесной связи со сроками прополки (таблица 7).

Выводы

1. Видовой состав сорных растений в посевах календулы лекарственной представлен главным образом малолетними двудольными и злаковыми сорняками: трехреберником западным, марью белой, галинсогой мелкоцветковой, звездчаткой средней, просом куриным и др. Общая засоренность посевов составляет 177,9 шт./м².

2. Период безопасного произрастания сорных растений в посевах календулы лекарственной составляет не

Таблица 7 – Влияние срока прополки на качество сырья календулы лекарственной (полевой опыт, РУП “Институт защиты растений”)

Срок удаления сорняков (дни после сева)	Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в сухом сырье, %		
	2013 г.	2014 г.	среднее
20	2,22	1,81	2,02
30	2,20	1,93	2,07
40	2,05	1,85	1,95
50	1,83	1,79	1,81
60	1,71	1,82	1,77
70	1,68	1,84	1,76

более месяца с даты ее сева (до фазы формирования культурой 3–4 пар листьев). Конкуренция с сорняками более длительный период времени приводит к снижению высоты растений календулы на 28,4–33,2 %, надземной массы растений – на 61,2–91,4 %, достоверному недобору 63,2–71,1 % урожая соцветий и ухудшению качества продукции. Максимальные потери урожая семян календулы лекарственной от сорняков могут достигать 91,2–98,0 %.

Литература

1. Об утверждении Государственной народно-хозяйственной программы развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005–2010 годы “Фитопрепараты”: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 5 июля 2005 г., № 749. – Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – Минск. – № 5/16235.
2. Полуденный, Л.В. Эфиромасличные и лекарственные растения: учеб. пособие / Л.В. Полуденный, В.Ф. Сотник, Е.Е. Хлапцев. – М.: Колос, 1979. – 286 с.
3. Загуменников, В.Б. Особенности культивирования лекарственных растений в Нечерноземной зоне РФ: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 06.01.13 / В.Б. Загуменников; ВИЛАР РАСХН. – Москва, 2002. – 54 с.
4. Григорьева, Н.А. Биологические особенности возделывания календулы лекарственной и ромашки аптечной при минимальных затратах ручного труда, без применения средств химизации: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.13 / Н.А. Григорьева; Всерос. НИИ лекарств. и аромат. растений. – М., 2003 – 24 с.
5. Баннова, З.В. Влияние экологических методов производства на формирование урожая календулы лекарственной в условиях Северо-Запада России / З.В. Баннова // Актуал. пробл. инноваций с нетрадиц. раст. ресурсами и создания функцион. продуктов: матер. докладов 1-ой Рос. науч.-практ. конф. – М., 2001. – С. 160–162.
6. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – 22 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 635.21:632.38

Мониторинг вирусных болезней, вызывающих некротические повреждения клубней картофеля

С.А. Турко, кандидат с.-х. наук, Н.В. Русецкий, кандидат биологических наук, В.А. Козлов, А.В. Чашинский, кандидаты с.-х. наук
 Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству

(Дата поступления статьи в редакцию 15.04.2016 г.)

В статье приведены результаты мониторинга распространения раттл-вируса, мон-тон вируса и вируса мозаики люцерны в посадках картофеля в Республике Беларусь. Установлено, что наибольшее распространение из трех изучаемых вирусов имеет раттл-вирус, который обнаружен в каждом из обследуемых районов.

The results of monitoring to identify tobacco rattle virus, potato mop-top virus and alfalfa mosaic virus in the planting of potato at the Republic of Belarus are present in the article. It is established, that the greatest distribution from three studied viruses has a tobacco rattle tobnavirus, which is found out in each of investigated areas.