

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ, ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ И КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Е.А. Якимович

РУП «Институт защиты растений», Прилуки, Минский р-н, Республика Беларусь

Введение

Исследования по разработке систем защиты лекарственных культур проводились в 2005–2009 гг. в рамках выполнения Государственной народно-хозяйственной программы развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005–2010 гг. «Фитопрепараты».

Препараты из расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L.) (сем. Астровые) усиливают образование и выведение желчи, секреторную и двигательную функцию желудочно-кишечного тракта, повышают защитные функции печени по отношению к инфекции и различного рода отравлениям. Расторопша быстро и эффективно снимает побочные действия химиотерапии, отмечены случаи консервации и полного излечения рака. Для лечебных целей в виде отвара, настойки или семян, измельченных в порошок, растение используют при гепатите, циррозе, токсических поражениях печени и расширении вен нижних конечностей. [4, 6].

В начальный период вегетации расторопша требовательна к чистоте полей от сорняков. Снизить засоренность на широкоярдных посевах в период вегетации культуры можно с помощью проведения нескольких культиваций до смыкания рядков. Чтобы уничтожить почвенную корку и всходы сорняков, на узкорядных посевах можно проводить боронование через 4–5 дней после сева до появления всходов культуры легкими боровами [22]. На момент начала проведения исследований в Республике Беларусь и Российской Федерации для прополки посевов расторопши пятнистой рекомендовалось применение гербицидов, содержащих в качестве действующего вещества трифлуралин. Однако его внесение не совсем удобно – требуется немедленная заделка в почву, наблюдается последствие на некоторые культуры севооборота. Во многих странах мира проводились исследования по выявлению возможности применения гербицидов в посевах расторопши пятнистой. В Болгарии урожай семян культуры увеличивался по сравнению с контролем без прополки при внесении гербицидов, содержащих метрибузин, пендиметалин, баковую смесь этих гербицидов, а также смесь трифлуралина и линурона [24]. Имеются данные о применении в посевах расторопши кроме вышеупомянутых гербицидов до всходов культуры препаратов на основе прометрина [20].

Календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.) (сем. Астровые) обладает сильно выраженными бактерицидными свойствами. Препараты из цветочных корзинок применяют наружно для лечения ожогов, длительно не заживающих ран, для полоскания полости рта и горла при стоматите и ангине. Календулу рекомендуют при сердечных заболеваниях, заболеваниях печени и желчных путей, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастрите [3].

До наступления фазы бутонизации растения календулы подавляются сорняками и нуждаются в защите. В более поздние фазы развития культура вегетирует интенсивнее, и активно подавляет отдельные виды сорняков [1]. В период вегетации до посева культуры (с немедленной заделкой) возможно внесение гербицида трефлан, КЭ. При широкоярдном способе посева в течение вегетационного сезона применяют междурядную обработку и ручные прополки.

По результатам опытов некоторых ученых ручная прополка повышала урожай семян календулы в среднем на 13,2%. Применение большинства гербицидов также существенно увеличивало урожайность культуры [13, 14].

Опыты в Великобритании по изучению 11 гербицидов в посевах календулы лекарственной показали, что трифлуралин (1104 г д.в./га), изоксабен (31,25), хлортал-диметил (6750) и пропахлор (4320 г д.в./га) при применении до всходов были безопасны для культуры. В некоторые годы гербициды пендиметалин (1320 г д.в./га), метазахлор (1250 г д.в./га) при применении до всходов культуры и фенмедифам (1140 г д.в./га) при применении после всходов культуры вызвали повреждения календулы [13,14].

По данным датских ученых, довсходовое применение пендиметалина (стомп) в норме 1,5 л/га (600 г/га)+пропахлор (рамрод) в норме 2,0 л/га (1000/га) в посевах календулы было эффективно против сорняков. Хорошие результаты были получены от применения асулама (асулокс) в норме 4 л/га (1600 г д.в./га) [17].

По результатам опытов польских ученых гербициды пропизамид в норме 1,0 и 1,5 кг/га и трифлуралин, 0,75 и 1,0 кг/га при заделке в почву до посева и хлортал-диметил в норме 7,5 и 11,25 кг/га при внесении незамедлительно после посева уничтожали сорняки на 24–73% и не повредили возделываемые культуры (календулу лекарственную и ромашку аптечную) [11].

По данным отечественных исследователей, гербициды 2М-4Х, 750 г/л в.р. – 0,7 л/га, Базагран М, 375 г/л в.р. – 3,0 л/га, Фенагон, 42% к.э., 0,7 л/га+таргет, 51,6 г/л, 2,0 л/га при внесении в фазу 1–2 листьев календулы были к ней фитотоксичны, что проявлялось в гибели растений [7].

В посевах календулы в Польше по вегетирующим сорнякам разрешено внесение гербицидов реглон, реглон турбо в норме 2–4 л/га до появления всходов культуры, в период вегетации против однодольных сорных растений – фюзилада форте 0,75–1,0 л/га [23].

Препараты на основе эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* L.) (сем. Астровые) повышают резистентность организма к возбудителям инфекционных заболеваний, оказывают тонизирующее действие, способствуют быстрому заживлению ожогов, ран и язв, снижают проявления аллергических заболеваний, эффективны при синдроме хронической усталости и артрите. На основе эхинацеи производят более 200 фармацевтических препаратов, включая экстракты, мази, зубные пасты, косметические средства и напитки [5, 6].

При размножении семенами всходы эхинацеи появляются на 15–30-й день после посева, развиваются медленно, легко заглушаются сорняками [8, 12]. При длительных сроках совместного произрастания эхинацеи с сорняками на первом году вегетации наблюдается «застаивание» растений в начальной фазе развития, слабое развитие и «истончение» корневой системы, малое число генеративных побегов, прогрессивно нарастающий выпад растений. Такие засоренные посевы эхинацеи пурпурной, изреженные и ослабленные к концу вегетации, не восстанавливают на будущий год свой биологический потенциал до уровня ухоженных посевов (явление постсорняковой депрессии). Относительное выравнивание таких посевов происходит только на четвертом году вегетации растений, и только на вариантах с длительностью совместного произрастания культуры и сорняков не более 6 недель [2].

При широкорядном способе посева (45–60 см) для борьбы с сорными растениями на плантациях эхинацеи применяется междурядная обработка [5]. В качестве агротехнического метода борьбы также упоминается использование мульчи.

Предварительные исследования новозеландских ученых показали, что всходы эхинацеи пурпурной устойчивы к пендиметалину (стомпу), оризалину и смеси оризалин+хлорпрофам при внесении их при посеве, и также к тербацилу, диурону и хлорпрофаму при применении их в период вегетации [18, 21].

Американские ученые в полевом опыте изучали устойчивость рассады эхинацеи пурпурной к метолахлору. Метолахлор в норме 4,5 кг/га (максимальная норма) после одного или двух применений не снижал количества или интенсивности цветения растений, хотя были отмечены их кратковременные визуальные повреждения [16].

В Америке была изучена устойчивость эхинацеи пурпурной к довсходовым гербицидам при возделывании в контейнерах. Гербициды вносили в максимально используемой и двойной норме расхода. Дитиопир, пендиметалин и продиамин обеспечили хороший контроль сорняков с незначительным повреждением культуры. ДСПА, оксадиазон и метолахлор хорошо переносились растениями, но обеспечили более низкую эффективность [15].

В Югославии на посевах эхинацеи пурпурной положительные результаты были получены при внесении гербицидов симазин 50, 2,0 кг/га (д.в. симазин), галекс 500, 5,0 л/га (метобромурон+металахлор), игран 500, 4,0 л/га (тербутрин) и бетанал АМ 11, 6,0 л/га (фенмедифам+десмедифам) [19].

В 1990–1993 гг. в Познани были проведены опыты в посевах эхинацеи пурпурной с целью оценки влияния гербицидов азогард (прометрин), фюзилад супер (флуазифоп-П-бутил) и керб 500 (пропизамид) и сочетания гербицидов азогард или керб 500 с фюзиладом супер на засоренность. К изученным гербицидам культура была устойчива. Азогард (2,0 кг/га) обеспечил хорошее подавление двудольных сорняков, фюзилад супер (1,5 л/га) – злаковых, керб 500 (2,0 л/га) – злаковых и двудольных видов. Максимальная урожайность сухого вещества была получена в варианте азогард+фюзилад. Остаточные количества этих гербицидов в сырье были на разрешенном уровне [25, 26, 27].

По данным В.С. Терещука, на плантациях эхинацеи пурпурной 1-го года пользования после посева до всходов культуры положительные результаты были получены при применении гербицида прометрекс фло, 50% – 2,5 л/га, зенкор, ВДГ – 0,75 кг/га; после высадки рассады в гряды – гезагард, КС – 2,5 л/га [10]. Гербициды 2М-4Х, 750 г/л в.р. в норме 0,7 л/га, Базагран М, 375 г/л в.р. в норме 3,0 л/га, Фенагон, 42% к.э., 0,7 л/га+Таргет, 51,6 г/л, 2,0 л/га при внесении в фазе 1–2 листьев обжигали культуру [7].

К началу выполнения исследований в республике не было гербицидов, разрешенных для применения на плантациях эхинацеи пурпурной. В Российской Федерации было разрешено применение гербицидов на основе метрибузина и трифлуралина, в республике Польша – прометрина и пропизамида.

Таким образом, целью наших исследований являлось изучение биологической эффективности препаратов по отношению к сорным растениям и их селективности по отношению к расторопше пятнистой, эхинацее пурпурной и календуле лекарственной.

Проводилось изучение следующих гербицидов – гезагард, КС (прометрин, 700 г/л), зонтран, ККР (метрибузин, 250 г/л), зенкор, ВДГ (метрибузин, 700 г/кг), стопп, 33% к.э. (пендиметалин).

Методы исследования

Полевые мелкоделяночные опыты по оценке эффективности гербицидов в 2008–2009 гг. в посевах расторопши пятнистой, эхинацеи пурпурной и календулы лекарственной проводили согласно «Методическим указаниям...» [9]. Биологическая эффективность гербицидов и учеты на селективность выполнялись через 30 и 60 дней после внесения гербицидов. Повторность мелкоделяночных опытов трехкратная, расположение делянок – последовательное однорядное, площадь опытных делянок – 5,0–17,5 м². Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем «Jacto» с нормой расхода рабочей жидкости 300 л/га.

Опыты в посевах расторопши пятнистой были заложены на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (п. Прилуки Минского района). Гербициды вносили через 1–5 дней после сева до всходов культуры. Урожай убирали методом прямого комбайнирования (2008 г.) и пробного снопа (2009 г.).

Полевые мелкоделяночные опыты в посевах эхинацеи пурпурной проводили в 2008 г. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области и в 2009 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений». В 2008 г. гербициды вносили до всходов культуры в фазу семядольных листьев сорняков, в 2009 г. – сразу после посева до всходов культуры и сорняков.

Полевые мелкоделяночные опыты в посевах календулы лекарственной проводились в 2008–2009 гг. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» и в 2009 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Гербициды применяли после посева до всходов культуры. Сбор соцветий календулы проводили вручную.

Результаты и обсуждение

В посевах расторопши пятнистой высокую биологическую эффективность (снижение численности сорных растений в среднем на 74,4–88,6%, массы – на 79,3–92,0%) и селективность по отношению к культуре показало внесение гербицидов стомп, 33% к.э. в норме 3,0–4,0 л/га и гезагарт, КС в норме 1,5–2,0 л/га (таблица 1). Сохраненный урожай семян составил 1,5–2,6 ц/га. Отмечено, что при избыточном увлажнении гезагарт, КС в норме 2,0 л/га и стомп, 33% к.э. в норме 4,0 л/га оказывали некоторое угнетающее действие на растения расторопши пятнистой.

Таблица 1 – Эффективность гербицидов почвенного действия в посевах расторопши пятнистой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», среднее 2008–2009 гг.)

Вариант	Снижение численности сорняков, % к контролю	Снижение массы сорняков, % к контролю	Урожайность, ц/га
Контроль (без обработки)*	247,3	1644,8	15,0
Гезагарт, КС, 1,5 л/га	74,4	79,3	16,5
Гезагарт, КС, 2,0 л/га	77,0	83,4	17,4
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	77,0	89,0	17,6
Стомп, 33% к.э., 4,0 л/га	88,6	92,0	17,0

*В контроле численность и масса сорных растений, г/м².

Сильное угнетающее действие на растения расторопши пятнистой оказывал метрибузинсодержащий гербицид зенкор, ВДГ в норме 0,5–0,7 кг/га при внесении до всходов культуры (гибель растений составляла 66–95%).

В посевах эхинацеи пурпурной высокая биологическая эффективность была получена в опытах с применением гербицидов гезагарт, КС в норме 1,5–3,0 л/га, зенкор, ВДГ в норме 0,5 кг/га и зонтран, ККР в норме 0,5–1,0 л/га при внесении после посева до всходов культуры (таблица 2).

Таблица 2 – Эффективность гербицидов в посевах эхинацеи пурпурной при внесении их до всходов культуры (полевые опыты)

Вариант	Снижение численности сорных растений, % к контролю				
	горца шероховатого	звездчатки средней	мари белой	ромашки непахучей	всего
2008 г. (КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области)					
контроль без прополки*	54,7	22,7	20,0	38,7	401,3
Гезагарт, КС, 2,0 л/га	100	100	100	89,7	80,1
Гезагарт, КС, 3,0 л/га	100	100	100	100	87,0
Зонтран, ККР, 0,5 л/га	100	100	100	100	74,8
Зонтран, ККР, 0,8 л/га	100	100	100	100	83,7
Зонтран, ККР, 1,0 л/га	97,6	100	100	100	83,1
2009 г. (РУП «Институт защиты растений»)					
	горца вьюнкового	звездчатки средней	мари белой	ромашки непахучей	всего
контроль без прополки*	50,0	45,0	32,0	350,0	305,0
Зенкор, ВДГ, 0,5 кг/га	80,0	88,9	75,0	82,4	55,2
Гезагарт, КС, 2,0 л/га	84,0	68,9	59,4	88,2	46,2
Гезагарт, КС, 2,5 л/га	82,0	84,4	87,5	97,6	51,8

*В контроле численность сорных растений, шт/м².

Причем максимальная эффективность гербицидов была отмечена в 2008 г. (74,8–84,0%) при их применении в ранние фазы роста сорняков до появления всходов эхинацеи, что способствовало получению хорошо развитого посадочного материала культуры.

В 2009 г. хорошие предварительные результаты показало применение в довсходовый период гербицида стомп, 33% к.э. в норме 4,0–6,0 л/га (снижение численности сорных растений – 55,3–68,0%).

В посевах календулы лекарственной положительные результаты в мелкоделяночных опытах были получены при внесении гербицида стомп, 33% к.э. в нормах 2,0–3,0 л/га после посева до всходов культуры. Биологическая эффективность химической прополки составляла в 2008 г. 55,7–60,3% по численности и 71,6–74,6% по массе, в 2009 г. при доминировании в ценозе звездчатки средней, подмаренника цепкого, мари белой и ромашки непахучей численность сорных растений снижалась на 55,5–58,0%. На участках, где сорный ценоз был представлен галинсогой мелкоцветной, яруткой полевой, ромашкой непахучей, марью белой и звездчаткой средней, биологическая эффективность достигала 84,3–87,7% (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность гербицида стомп, 33% к.э. в посевах календулы лекарственной (полевые опыты)

Вариант		Снижение массы сорных растений, % к контролю		
2008 г. (КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)				
	ромашки непахучей	пастушьей сумки	видов горца	всего
контроль без прополки*	32,0	6,5	3,5	67,0
Стомп, 33% к.э., 2,0 л/га	92,2	76,9	71,4	74,6
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	98,4	100	100	71,6
2009 г. (РУП «Институт защиты растений»)				
	звездчатки средней	мари белой	ромашки непахучей	всего
контроль без прополки*	115,0	180,0	305,0	1820,5
Стомп, 33% к.э., 2,0 л/га	60,0	82,5	75,5	45,0
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	58,0	90,5	78,0	50,5
2009 г. (КСУП «Совхоз «Большое Можейково»)				
	галинсоги мелкоцветной	мари белой	ярутки полевой	всего
контроль без прополки*	168,7	190,0	226,0	1686,3
Стомп, 33% к.э., 2,0 л/га	87,9	100	98,5	86,5
Стомп, 33% к.э., 3,0 л/га	98,2	100	99,4	81,4

Чувствительность сорных растений к гербициду определялась влажностью почвы и видовым составом растений. Сорные растения по чувствительности к гербициду стомп, 33% к.э. (в порядке убывания) можно расположить следующим образом: мари белая – просо куриное – галинсога мелкоцветная – звездчатка средняя – ярутка полевая – ромашка непахучая – горец вьюнковый – подмаренник цепкий.

В результате наблюдений за ростом и развитием растений календулы было установлено, что применение стомпа, 33% к.э. в норме 2,0–3,0 л/га не оказывало негативного влияния на культуру. Более высокие нормы (3,5–4,0 л/га) усиливали фитотоксическое действие гербицида, особенно во влажных погодных условиях, что не позволяет их рекомендовать для производственного применения.

Производственная проверка защитных мероприятий проводилась в 2009 г. в РУСП «Совхоз «Большое Можейково» на площади 30 га. При применении гербицида стомп, 33% к.э. в норме 2,5 л/га гибель сорных растений составила 89,0%, что позволило отказаться от проведения междурядных обработок культиватором, ручная же прополка посевов календулы

носила выборочный характер с целью удаления растений горца вьюнкового. Средняя урожайность сырья составила 3,5 ц/га. Остаточных количеств гербицидов в сырье обнаружено не было. Снижение затрат на проведение защитных мероприятий от сорной растительности по сравнению с базовым вариантом (внесение гербицида трефлан, КЭ в норме 4,0 л/га до посева (с немедленной заделкой), одна междурядная обработка культиватором и одна ручная прополка посевов) составило 309 тыс. рублей/га (63,1%), на всей площади внедрения (30 га) – 9297 тыс. рублей.

Выводы

Обработка плантаций расторопши пятнистой после посева до всходов культуры гербицидами гезагард, КС в норме 1,5–2,0 л/га и стомп, 33% к.э. в норме 3,0–4,0 л/га в среднем снижает массу сорных растений на 79,3–92,0% и сохраняет 1,5–2,6 ц/га урожая семян культуры. По результатам проведенных двухлетних исследований гербицид стомп, 33% к.э. в норме 3,0 л/га и гезагард, КС в норме 1,5–2,0 л/га были включены в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для применения в посевах расторопши пятнистой при внесении после посева до всходов культуры против однолетних двудольных и злаковых сорных растений.

Применение после посева до всходов эхинацеи пурпурной гербицидов гезагард, КС в норме 2,0 л/га, зенкор, ВДГ в норме 0,5 кг/га, зонтран, ККР в норме 0,5–1,0 л/га снижает численность сорных растений в среднем на 50–80%, способствует получению качественного посадочного материала. По данным проведенных исследований, гербицид гезагард, КС в норме 2,0 л/га был включен в «Государственный реестр ...» для применения после посева до всходов эхинацеи пурпурной против однолетних двудольных и злаковых сорных растений.

Применение гербицида стомп, 33% к.э. в посевах календулы лекарственной характеризуется высокой биологической и экономической эффективностью. Снижение численности сорных растений в зависимости от видового состава сорных растений составляет 45,0–89,0%, что в условиях производства позволяет отказаться от междурядных обработок, сократить сроки и объемы выполнения ручных прополок. По результатам проведенных исследований гербицид стомп, 33% к.э. был включен в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений ...» для применения в посевах календулы лекарственной в норме 2,0–3,0 л/га при внесении после посева до всходов культуры.

Данные исследований, а также работы по изучению видового состава сорных растений и оценки их вредоносности будут положены в основу разработок научно-обоснованных систем защиты лекарственных и пряно-ароматических растений от сорной растительности в ближайшие годы.

Список литературы

1. 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. – 22 с.
2. Загуменников, В.Б. Постсорняковая депрессия в переходящих посевах эхинацеи пурпурной / В.Б. Загуменников // V Международный симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования»: материалы. – М., 2003. – Т. 3. – С. 223–225.
3. Календула лекарственная // Лабиринт Мандрагоры [электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.mag.org.ua/rast/rsttxt/trava74.html>. – Дата доступа: 14.02.2008.
4. Кшникаткина, А.Н. Расторопша пятнистая / А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, Н.Д. Агапкин // Архив статей [Электронный ресурс]. – 2003. – Режим доступа: http://www.beekeeping.orc.ru/Arhiv/a2003/n303_26.htm. – Дата доступа: 14.02.2008.
5. Кшникаткина, А.Н. Эхинацея пурпурная – медоносное, лекарственное и кормовое растение / А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, Е.А. Зуева // Архив статей [Электронный

- ресурс]. – 2005. – Режим доступа: www.beekeeping.orc.ru/Arhiv/a2005/n505_24.htm. – Дата доступа: 14.02.2008.
6. Маланкина, Е.Л. Лекарственные растения на приусадебном участке: учеб. пособие / Е.Л. Маланкина. – М.: ЗАО «Фитон+», 2005. – 272 с.
7. Прищепа, Л.И. Защита лекарственных трав от вредителей, болезней и сорняков / Л.И. Прищепа, Е.В. Касперович, В.С. Терещук // Защита растений: сб. науч. тр. / НИРУП «Белорус. ин-т защиты растений». – Минск, 2003. – Вып. 27. – С. 190–199.
8. Самородов, В.Н. Эхинацея *Echinacea* (L.) Moench: особенности биологии и возделывания, разнообразие свойств / В.Н. Самородов, С.В. Пospelov // Биологические исследования на Горнотажной станции / Дальневост. отд-ние Рос. акад. наук. – Владивосток, 2001. – Вып. 7. – С. 297–303.
9. Сорока, С.В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 с.
10. Терещук, В.С. Перспективы выращивания эхинацеи пурпурной в Беларуси / В.С. Терещук, Л.В. Кухарева, Т.В. Гиль // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 3. – С. 64–67.
11. Borowy, A. Ocena przydatności dimetylochlortalu, propyzamidu i trifluraliny do zwalczania chwastów w uprawie krokosza barwierskiego (*Carthamus trinatorius* L.), nagietka lekarskiego (*Calendula officinalis* L.) i rumianku pospolitego (*Matricaria chamomilla* L.) / A. Borowy, N. Kochanowski // Annales Universitatis Mariae Curie Skłodowska Sectio EEE, Horticultura. – Lublin, 2001. – Vol. 9: (Supplementum). – P. 227–232.
12. Commercial production of Medical herbs in Tasmania: a report for the rural industries research and development corporation / Publication no 99/149. – Vegetables and Horticulture Branch Department of Primary Industries Water and Environment Tasmania. – 1999. – [Electronic resource]. – Mode of access: www.rirdc.gov.au/reports/NPP/99-149.pdf. – Дата доступа: 14.02.2008.
13. Cromack, H.T.H. Weed control in new industrial oilseed species / H.T.H. Cromack, J.M. Smith, K. Morton // Brighton crop protection conf. weeds: proc. of an internat. conf., Brighton, UK, 17–20 Nov. 1997. – Farnham (United Kingdom), 1997. – Vol. 2. – P. 845–850.
14. Cromack, H.T.H. *Calendula officinalis* – production potential and crop agronomy in southern England / H.T.H. Cromack, J.M. Smith // Industrial crops and products. – 1998. – Vol. 7, № 2–3. – P. 223–229.
15. Derr, J.F. Weed control in container-grown herbaceous perennials / J.F. Derr // HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science. – 1994. – Vol. 29, № 2. – P. 95–97.
16. Derr, J.F. Wildflower tolerance to metolachlor and metolachlor combined with other broadleaf herbicides / J.F. Derr // HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science. – 1993. – Vol. 28, № 10. – P. 1023–1026.
17. Froment, M. A growers manual for *Calendula Officinalis* L. / M. Froment, D. Mastebroek, K.V. Gorp // Department for Environment Food and Rural Affairs [Electronic resource]. – 2001. – Режим доступа: www.defra.gov.uk/farm/crops/industrial/research/reports/Calendula%20Manual.pdf. – Дата доступа: 14.02.2008.
18. Hartley, M.J. Herbicide tolerance of and weed control in three medicinal herbs / M.J. Hartley // Proceedings of the Forty Sixth New Zealand Plant Protection Conference, Christchurch, New Zealand, 10–12 August 1993. – Christchurch, 1993. P. 30–34.
19. Macek, J. Versuche zur Unkrautbekämpfung in Heilpflanzen (*Echinacea purpurea* L. and *Plantago afra* L.) mit einigen Herbiziden / J. Macek, T. Ilc // Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent. – 1991. – Vol. 56 (3a). – P. 665–671.
20. *Ostropestre marianum* (*Silybum marianum* L. Gaertn.) // SMEP multimedia electronic publication system [Electronic resource]. – 2008. – Mode of access:

http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=57&idkapitola=90. – Date of access: 20.11.2008.

21. Rangahau, M.K. Echinacea – the purple coneflowers / M.K.Rangahau / New Zealand Institute for Crop & Food Research Ltd., A Crown Research Institute / Crop & Food Research [Broad Sheet] Number 33 [Electronic resource]. – 2001. – Mode of access: www.crop.cri.nz/home/products-services/publications/broadsheets/033echinacea.pdf. – Date of access: 14.02.2008.

22. *Silybum marianum*. Агротехника возделывания // Лекарственные травы, описание, применение, агротехника. Энциклопедия [электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: www.travushka.org.ru/Enciclopedia/Silybum%20marianum/S.M-2.htm. – Дата доступа: 14.02.2008.

23. Zalecki, R. Uprawa nagietka lekarskiego / R. Zalecki // Wiadomosci Zielarskie (Poland). – 1986. – Vol. 28, № 7–8. – P. 1–2.

24. Zheljazkov, V.D. Herbicides for Weed Control in blessed Thistle (*Silybum marianum*) / V.D. Zheljazkov, I. Zhalnov, N. Nedkov // Weed Technol. – 2006. – Vol. 20, Issue 4. – P. 1030–1034 [Electronic resource]. – Mode of access: wssa.allenpress.com/.../?request=get-document&issn=0890-037X&volume=020&issue=04&page=1030. – Date of access: 14.02.2008.

25. Zwalczenie chwastow jedno – i dwulisciennych w uprawie jezwki purpurowej (*Echinacea purpurea* Moench.) – nowej rosliny leczniczej / R. Zalecki [et. al.] // Materiały XXXV ses. nauk. IOR / Inst. ochrony roslin. – Poznan, 1996. – Cz. 2: Postery. – S. 360–363.

26. Zwalczenie chwastow jedno i dwulisciennych w uprawie jezwki purpurowej (*Echinacea purpurea* Moench.) – nowej rosliny leczniczej / R. Zaecki [et al.] // Materiay Sesji Instytutu Ochrony Roslin. – Poznan, 1995. Vol. 35, № 2. – S. 360–363.

27. Zwalczenie chwastow jednolisciennych i dwulisciennych w uprawie jezwki purpurowej (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) / S. Kordana [et al.] // Herba-Polonica (Poland). – 1996 – Vol. 42, № 1 – P. 16–20.

STUDYING THE EFFICIENCY OF HERBICIDES APPLICATION IN MILK THISTLE, PURPLE ECHINACEA AND MEDICINAL CALENDULA CROPS

E.A. Yakimovich

RUC «Institute of plant protection», Priluki, Minsk region, Belarus

In the article the results of studying the herbicides in milk thistle, purple echinacea, medicinal calendula crops are presented. The evaluation of their efficiency and selectivity for the crop is given. Based on the results of carried out in 2008–2009 researches the herbicides stomp, 33% e.c. (pendimethalin) at the rate 2,0–3,0 l/ha is recommended for a wide production application in medicinal calendula crops, gesagard, SC (promethrin, 700 g/l) at the rate 2,0 l/ha – in purple echinacea, gesagard, SC at the rate 1,5–2,0 l/ha and stomp, 33% e.c. at the rate 3,0 l/ha – in milk thistle against annual dicotyledonous and grass weeds by application after sowing before the crop seedlings emergence.