

ИЗМЕНЕНИЕ СУММЫ АЛКАЛОИДОВ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА ИЗ РАСТЕНИЯ *VERATRUM LOBELIANUM* BERNH. В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Д.С. ЕЛИСОВЕЦКАЯ

Институт защиты растений и экологического земледелия

A fost studiată suma alcaloizilor în extractele vegetale în procesul păstrării o perioadă de un an. S-a apreciat că substanțele biologic active din planta *Veratrum lobelianum* Bernh. nu se descompun pe parcursul a 365 de zile cu condiția dacă extractul e păstrat la o temperatură de 22-24°C în vase ermetice închise. A fost demonstrat că eficiența biologică (insecticidă sau antifidantă) a extractului în combaterea dăunătorului *Leptinotarsa decemlineata* Say. nu se deosebește esențial pe parcursul perioadei de păstrare. Astfel, a fost apreciat că extractul din *Veratrum lobelianum* Bernh. poate fi pregătit în cantități necesare pe parcursul întregului an.

The change of alkaloids amount in vegetable extract from *Veratrum lobelianum* Bernh. plant in the process of storage during one calendar year was studied. It was established that the active substances of *Veratrum lobelianum* are very stable compounds, and storing the extract in soldered ampoules at the temperature of +22+24°C during at least 365 days they are not ruined. Also it was determined that the biological (insecticide and antifeedante) activity of the vegetable extract against *Leptinotarsa decemlineata* Say. larva and imago in the process of storage, incidentally changes. As a result we have established that the alcoholic extract from *Veratrum lobelianum* plant is possible to be prepared from the necessary quantity of ready raw material during the whole calendar year.

Введение

Проблемы получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции и оздоровления окружающей среды выдвигают необходимость разработки экологически безопасных систем интегрированной защиты сельскохозяйственных культур, направленных на мобилизацию защитных природных сил агробиоценозов, на снижение формирования резистентности вредных организмов к пестицидам и на снижение энергетических и финансовых затрат.

Реализация таких систем предполагает постепенную замену химических пестицидов экологически безопасными биологическими средствами регуляции численности вредных организмов [2, 8]. Среди биологических средств защиты немаловажное значение придается препаратам и экстрактам растительного происхождения.

Плоды и корнеплоды пасленовых культур являются ценным продуктом питания и возделываются в республике почти повсеместно: баклажаны, перцы, томаты, картофель и другие. В комплексе мероприятий, направленных на получение высокого и доброкачественного урожая этих культур, большое значение имеет борьба с их вредителями и в первую очередь – с колорадским жуком, *Leptinotarsa decemlineata* Say., который является наиболее опасным и широкораспространенным. Высокая вредоносность колорадского жука в условиях открытого грунта связана с тем, что в Молдове развиваются 2-3 поколения вредителя и, как правило, каждое из них обладает высокой численностью. Резистентность вредителей к синтетическим пестицидам развивается на протяжении 10-12 поколений, следовательно – возникает необходимость в замене препаратов каждые 3-4 года или в увеличении концентрации действующих веществ [1].

Существующие меры борьбы с колорадским жуком не всегда позволяют снизить его вредоносность до экономически ощутимых размеров. Интенсивное применение химических препаратов при увеличении дозы действующего вещества или количества обработок приводит к нежелательным последствиям, нарушая экологический баланс в природе.

Целью наших исследований было определение изменения суммы активных веществ (алкалоидов) в экстракте растения *Veratrum lobelianum* Bernh. в процессе хранения. Нами изучались также биологические показатели экстракта в зависимости от срока его хранения, а именно – инсектицидная и антифидантная активность против *L. decemlineata*.

Материалы и методы

Экстракцию проводили по общепринятой методике [4] 96%-ным этиловым спиртом (соотношение сырье-растворитель 1:5). После экстракции, фильтрования и упаривания готовый сухой остаток растворяли в 96% этиловом спирте (готовили 20%-ный маточный спиртовой раствор). Перед биотестированием экстракт разбавляли дистиллированной водой до нужной концентрации.

Количественное определение алкалоидов в экстракте проводили согласно методике, описанной в фармакопейной статье [5]. Готовый спиртовой экстракт (маточный 20% раствор) в запаянных ампулах хранили в течение 365 дней при температуре +22+24°C и через определенные промежутки времени (на 3, 5, 10, 20, 30, 90, 180 и 365 день) отбирали по 6 ампул, в которых определяли суммарное количество алкалоидов в пересчете на алкалоид протовератрин. За исходное содержание алкалоидов принималось значение, определенное в день приготовления экстракта непосредственно перед его фасовкой в ампулы [4].

Одновременно с количественным анализом проводили лабораторное тестирование экстракта растений на наличие антифидантной и инсектицидной активности против *L.decemlineata* (имаго и личинок по возрастам), согласно стандартной методике [3].

Был проведен однофакторный дисперсионный математический анализ полученных результатов, согласно методике Доспехова Б.А. (1972) [6].

Результаты

Из литературных источников [7, 9, 10] известно, что в чемерице Лобеля – *Veratrum lobelianum*, присутствуют стероидные алкалоиды, которые содержат такие легкоразрушающиеся группировки, как α-кетольную, гликозидную, сложноэфирную и др. Нам необходимо было определить срок хранения готового экстракта, в течение которого он не утрачивает своих биологически активных свойств. Полученные результаты показали, что содержание алкалоидов в экстракте в процессе хранения практически не изменяется и колеблется в пределах 0,258-0,260%, максимальная разница между определениями составляет 0,002% (таблица 1). При проведении математического анализа нами было установлено, что существующее отклонение между различными определениями незначительно и им можно пренебречь.

Стабильность активных веществ, содержащихся в экстракте, подтверждается и результатами лабораторных опытов по изучению динамики инсектицидной и антифидантной активности хранящегося экстракта против *L.decemlineata*.

Таблица 1

Определение содержания алкалоидов в экстракте растения *Veratrum lobelianum* Bernh. в зависимости от срока хранения

Срок хранения (дни)	Контроль	3	5	10	20	30	90	180	365	max отклон. от контроля, ±
Содержание алкалоидов в экстракте, %	0,260	0,259	0,260	0,260	0,259	0,259	0,258	0,259	0,259	0,002
$HCP_{0,05} = 0,0022$										

Экспериментально нами установлено, что инсектицидная активность экстракта в процессе хранения может незначительно изменяться. Однако эти изменения не линейны, т.е. с течением времени абсолютная величина инсектицидной активности экстракта не понижается постепенно, а колеблется ± только в пределах ошибки опыта, что подтверждается и математической обработкой (таблица 2). Результаты показывают, что инсектицидная активность экстракта напрямую зависит только от фазы развития вредителя (личинки младших возрастов менее устойчивы к действию экстракта, чем личинки старших возрастов и имаго *Leptinotarsa decemlineata* Say.). Соответственно и максимальное отклонение инсектицидной активности экстракта от исходного значения тем выше, чем старше возраст вредителя. Так, например, для личинок 1-2 возраста *Leptinotarsa decemlineata* Say. отклонение от исходного значения колеблется в интервале ± 1,2%, личинок 2-3 возраста – в интервале ± 4,5%, для личинок 3-4 возраста отклонение колеблется в пределах 2,2-4,5%, а для имаго - от 2,2 до 6,2%.

Таблица 2

Зависимость инсектицидной активности экстракта растения *Veratrum lobelianum* от сроков хранения против *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Фаза вредителя	Инсектицидная активность экстракта на ... день хранения, %								max отклон. от контроля, ±	НСР _{0,05}
	Контроль	3	5	10	20	30	90	365		
Личинки 1-2 возр.	98,8	98,8	98,8	100	100	98,8	98,8	98,8	1,2	3,99
Личинки 2-3 возр.	86,7	82,2	82,2	88,9	91,5	86,7	86,7	82,2	4,8	8,8
Личинки 3-4 возр.	60	57,8	62,2	64,5	62,2	60	62,2	60	4,5	6,12
Имаго	40	33,8	37,8	42,2	40	40	44,5	33,8	6,2	7,34

При определении антифидантной активности экстракта в процессе его хранения не было обнаружено изменений в сравнении с контролем. Экстракт сохранял высокие антифидантные свойства, и объедание листовой пластины не превышало 5%, что по оценочной шкале соответствует 1 баллу (таблица 3).

Таким образом, нами было доказано, что в процессе хранения готового спиртового экстракта растения *Veratrum lobelianum* в запаянных ампулах при комнатной температуре (+22, +24°C) не происходит сколько-нибудь существенного снижения суммы активных веществ (алкалоидов) и что инсектицидная и антифидантная активность экстракта сохраняется на первоначальном уровне.

Таблица 3

Зависимость антифидантной активности экстракта растения *Veratrum lobelianum* от сроков хранения против *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Фаза вредителя	Антифидантная активность экстракта на ... день хранения, балл*							
	1	3	5	10	20	30	90	365
Личинки 1-2 возр	1	1	1	1	1	1	1	1
Личинки 2-3 возр	1	1	1	1	1	1	1	1
Личинки 3-4 возр	1	1	1	1	1	1	1	1
Имаго	1	1	1	1	1	1	1	1

* 1 балл соответствует объеданию листовой пластины от 0 до 5%.

Следовательно, мы можем рекомендовать заблаговременную наработку и хранение экстракта в герметически укупоренных стеклянных ёмкостях при комнатной температуре и его последующее применение для защиты пасленовых культур от *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Выводы

1. Установлено, что активные вещества чемерицы Лобеля являются устойчивыми соединениями и не разрушаются при хранении экстракта.
2. Содержание алкалоидов в экстракте в процессе хранения колеблется в узких пределах и составляет 0,258-0,260%.
3. Выявлено, что биологическая (инсектицидная и антифидантная) активность экстракта против личинок и имаго *Leptinotarsa decemlineata* Say. в процессе хранения изменяется несущественно.

Литература:

1. Алиев Н.А. Ешимбетов Ж. Пестициды растительного происхождения и фитогормоны. - Ташкент: Фан, 1979.
2. Баннова З.В. Необходимость перехода к экологическому земледелию в России (модель Невельского района Псковской области). // Центр гражданских инициатив. <http://www.fadr.msu.ru/rin/cci/necess.html>.
3. Буров В.Н., Конюхов В.П., Тютюрев С.Л., Нестеренко С.А. Некоторые итоги и перспективы использования пестицидов растительного происхождения для защиты растений от вредных организмов // *Агрохимия*. - 1995. - №8. - С.70-80.
4. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. Химический анализ лекарственных растений. - Москва, 1983. - 176 с.
5. Государственная фармакопея СССР. Вып.2, изд. XI. - Москва, 1990. - 398 с.
6. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. - Москва: Колос, 1972. - 232 с.
7. Нахатов И., Шакиров Р., Тасханова Э.М., Юнусов С.Ю. Алкалоиды *Veratrum dahuricum* // *ХПС*. - 1980. - №1. - С.131-132.
8. Наумова Г.В., Хрипович А.А., Аутко А.А. и др. Экологически безопасные биологически активные препараты растительного происхождения и перспективы их использования в овощеводстве. // *Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: Материалы международной научно-практической конференции*. - Минск, 2000, с.159-162.
9. Султанов М.Б. Фармакология алкалоидов и их производных. - Ташкент: Фан, 1972.
10. Шакиров Р., Юнусов С.Ю. Алкалоиды *Veratrum*, *Petilium* и *Korolkowia* // *ХПС*. - 1980. - №1. - С.3-22.

Prezentat la 21.05.2007