

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-54-59>  
УДК 631.811.98

Боровская А.Д.<sup>1</sup>, Мащенко Н.Е.<sup>1</sup>,  
Иванова Р.А.<sup>1</sup>, Гуманюк А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт генетики, физиологии и защиты растений  
Республика Молдова, MD-2002,  
Кишинев, ул. Пэдурий, 20  
E-mail: allaborovskaia@gmail.com

<sup>2</sup> Приднестровский научно-исследовательский  
институт сельского хозяйства  
Республика Молдова, Тирасполь

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют  
об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Боровская А.Д., Мащенко  
Н.Е., Иванова Р.А., Гуманюк А.В. Эффективность  
действия биорегуляторов из *Verbascum  
densiflorum* Bertol. на процессы развития овош-  
ных культур. Овощи России. 2020;(5):54-59.  
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-54-59>

**Поступила в редакцию:** 16.06.2020

**Принята к печати:** 19.08.2020

**Опубликована:** 25.09.2020

Alla D. Borovskaya<sup>1</sup>,  
Natalya E. Mashchenko<sup>1</sup>,  
Raisa A. Ivanova<sup>1</sup>,  
Alexei V. Gumanyuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Genetics, Physiology and Plant  
Protection  
20, Padurii St., Chisinau, MD-2002,  
Republic of Moldova  
E-mail: allaborovskaia@gmail.com

<sup>2</sup> Transnistrian Research Institute of Agriculture  
Republic of Moldova, Tiraspol

**Conflict of interest.** The authors declare  
no conflict of interest.

**For citations:** Borovskaya A.D., Mashchenko N.E.,  
Ivanova R.A., Gumanyuk A.V. Efficiency of  
*Verbascum densiflorum* Bertol. bioregulators in  
stimulation of vegetable growth and development.  
Vegetable crops of Russia. 2020;(5):54-59.  
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-54-59>

**Received:** 16.06.2020

**Accepted for publication:** 19.08.2020

**Accepted:** 25.09.2020

# Эффективность действия биорегуляторов из *Verbascum densiflorum* Bertol. на процессы развития овощных культур



## Резюме

**Актуальность.** Повышение устойчивости овощных растений к неблагоприятным условиям произрастания с использованием регуляторов роста, активно влияющих на посевные качества семян, повышающих приживаемость рассады, стимулирующих завязываемость, формирование и созревание урожая является существенным резервом увеличения урожайности при уже достигнутом уровне интенсификации их производства.

**Материал и методика.** Изучено влияние суммы вербаскозидов, полученной методом исчерпывающей экстракции 60% водным этиловым спиртом из надземной части *Verbascum densiflorum* Bertol. (сем. *Scrophulariaceae*), на всхожесть, рост, развитие и урожайность томата, огурца, лука репчатого и капусты белокочанной. Перед посевом семена замачивали в водном растворе вербаскозидов в течение 15-20 мин. с последующей подсушкой до сыпучести из расчета 0,5-0,8 л раствора на 1 кг семян.

**Результаты.** Показано, что, обладая фиторегуляторной активностью и влияя на метаболические и синтетические реакции растений, данные соединения при экзогенном применении стимулируют энергию прорастания и всхожесть семян овощных культур, обеспечивают дружное появление всходов и оптимальную густоту стояния, ускоряют динамику нарастания ассимиляционной поверхности растений и массы плодов. Уменьшая последствия стрессов, возникающих в процессе роста и развития, они тем самым способствуют повышению устойчивости растений, урожайности и улучшению товарного качества получаемой продукции. Установлена способность вербаскозидов совершенствовать продукционный процесс овощных культур в зависимости от вида и сорта последних. Самое высокое стимулирующее их действие выявлено в вариантах на капусте, где урожайность превысила контроль на 34,3%. Выполненные исследования и полученные результаты позволяют рекомендовать предпосевную обработку семян 0,01%-ным раствором суммы биологически активных веществ из *Verbascum densiflorum* Bertol. в качестве элемента в технологии выращивания овощных культур.

**Ключевые слова:** биологически активные вещества, предпосевная обработка, овощи, всхожесть, урожайность.

# Efficiency of *Verbascum densiflorum* Bertol. bioregulators in stimulation of vegetable growth and development

## Abstract

**Relevance.** Increasing the resistance of vegetable plants to unfavorable growing conditions with the use of growth regulators that actively affect the seed quality, increase the survival rate of seedlings, stimulate the setting, formation and maturation of the crop is a significant reserve for increasing productivity with the already achieved level of intensification of their production.

**Material and methods.** The effect of verbascosides obtained by exhaustive extraction with 60% aqueous ethyl alcohol from the aboveground part of *Verbascum densiflorum* Bertol. (*Scrophulariaceae*) was studied on the germination, growth, development and yield of tomatoes, cucumbers, onions and white cabbage. Before sowing, the seeds were soaked in an aqueous solution of verbascosides for 15-20 minutes, followed by drying to flowability at the rate of 0.5-0.8 liters of solution per 1 kg of seeds.

**Results.** It is shown, that possessing phyto regulatory activity and influencing the metabolic and synthetic reactions of plants, these compounds, applied exogenously, stimulate the seed germination energy and total germination of vegetable crops, provide simultaneous appearance of seedlings and optimal plant density, accelerate the growth dynamics of plants assimilation surface and fruit mass. Reducing the consequences of stresses arising in the process of plant growth and development, they thereby contribute to increasing plant resistance, productivity and improving the commercial quality of the products. The ability of these compounds to improve the production process of vegetable crops, depending on the type and variety of vegetables was established. Their highest stimulating effect was determined on cabbage variants, where the yield exceeded the control by 34.3%. The performed studies and obtained results allow to recommend the pre-sowing seed treatment with a 0.01% solution of biological active substances from *Verbascum densiflorum* Bertol. as an element in technology of growing vegetable.

**Keywords:** biologically active substances, the presowing treatment, vegetables, germination, yields.

## Введение

Известно, что процесс роста и развития растений осуществляется вследствие реализации ряда программ, контролирующей дифференциацию, развитие клетки, ткани, органа и целого организма. Наличие в растительной клетке эндогенных систем координации и саморегуляции является основой для управления ими с помощью различных экзогенных регуляторных комплексов, среди которых важная роль отводится биологически активным веществам. И это не случайно, учитывая их многообразное влияние на рост, развитие, повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды, урожайность и улучшение качества продукции. К настоящему времени синтезированы сотни таких соединений, хотя из них в технологиях сельскохозяйственного производства используются лишь немногие. Широкое применение регуляторов роста тормозит недостаточная изученность механизмов их регуляторного влияния с учетом биологических особенностей растений и высокой избирательности действия разных по структуре биологически активных соединений. Анализ многочисленных публикаций за последние годы свидетельствует об эмпирическом подходе к выбору и использованию регуляторов роста для различных видов растений, проходящий зачастую без учета биологических особенностей каждого из них и тех глубоких изменений метаболических процессов, которые происходят при обработке растений биорегуляторами. Не учитывается также зависимость их действия от факторов внешней среды и т. д. (Аутко А.А. и др., 2003; Алексеева К.Л., 2008). Как показали наши многолетние исследования, биологически активные вещества растительного происхождения различной химической природы оказывают существенное влияние на многие реакции обмена веществ в зависимости от генотипа, и степень изменения указанных процессов различна (Bespaliĳo L.V. et al, 2009; Балашова И.Т. и др., 2017; Козарь Е.Г. и др., 2017; Боровская А.Д. и др., 2018; Мащенко Н.Е. и др., 2019; Borovskaia, A. et al., 2019).

При сложившемся уровне производства овощных культур в Молдове внедрение интенсивных технологий представляется проблематичным без широкого использования регуляторов роста, активно влияющих на посевные качества семян, индуцирующих устойчивость растений к болезням и неблагоприятным условиям произрастания, повышающих качество и приживаемость рассады, стимулирующих завязываемость, формирование и созревание урожая, увеличивающих продуктивность и улучшающих качество получаемой продукции. Рациональность использования данных биорегуляторов связана с их влиянием на физиолого-биохимические показатели и сортоспецифичность действия на растения.

Особенности температурного и водного режимов Республики Молдова являются стрессовыми для многих ценных сельскохозяйственных культур. Очевидно, что повышение устойчивости овощных растений к неблагоприятным условиям произрастания является существенным резервом увеличения урожайности при уже достигнутом уровне интенсификации их производства (Ботнаръ В.Ф., 2011).

Применение биологически активных веществ в современных технологиях возделывания овощных культур имеет большое практическое значение, определяющееся рядом обстоятельств, в том числе индуцированием устойчивости

растений к неблагоприятным факторам среды (засухе или избытку влаги, повышенной или пониженной температуре) и к ряду патогенов. Регулируя процессы развития растений, они способствуют ускорению роста, повышению урожайности и улучшению качества получаемой продукции.

Как показали исследования, спектр и степень действия природных биорегуляторов зависят от их химической структуры, а также вида, сорта, жизнеспособности семян и условий выращивания культуры. Поэтому для эффективного использования биорегуляторов растительного происхождения в качестве элемента технологии возделывания овощных культур необходимо учитывать их видовую и сортовую специфичность в каждом конкретном случае (Козарь Е.Г. и др., 2017; Мащенко Н.Е. и др., 2018).

В данной работе приведены результаты исследований по применению суммы иридоидных и фенольных соединений гликозидной природы, полученных из надземной части дикорастущего растения коровяк густоцветковый (*Verbascum densiflorum* Bertol) в качестве регулятора роста на традиционно выращиваемых в Молдове овощных культурах – томате, луке репчатом, огурце и капусте белокочанной. Данные культуры были выбраны не случайно. Согласно данным «Anuarul Statistic al Moldovei» (2019) в 2018 году их посеы занимали 24,2% посевных площадей овощных культур республики. В специализированных хозяйствах урожайность томатов достигает 50-60 т/га, огурцов 35-40 т/га, лука репчатого – 40-50 т/га, капусты белокочанной - 55-65 т/га, тогда как средний урожай томатов и капусты по республике не превышает 12-15 т/га, а огурцов и лука – 10-12 т/га. Одной из причин невысокой урожайности является низкая полевая всхожесть семян из-за неблагоприятных условий – весенние заморозки, частые дожди, высокая температура (Высочин, В.Г., 2006; Ботнаръ В.Ф., 2011). При недостаточной энергии прорастания всходы часто не способны преодолеть почвенную корку, образовавшуюся в результате весенних осадков и быстрого подсыхания почвы (Боровская А.Д., 2018). Применение биорегуляторов для предпосевной обработки семян и является одним из приемов, повышающих полевую всхожесть семян (Козлов И.И., 2011; Borovskaia, A. et al., 2018).

## Материалы и методы

Для предпосевной обработки семян растворами регуляторов роста рекомендуется использовать концентрацию веществ, оказавшую наибольшее положительное действие на энергию прорастания и общую всхожесть семян при лабораторном тестировании. В этом случае наиболее эффективным оказался вариант с применением 0,01% раствора суммы вербаскозидов.

Для производственных испытаний в качестве объектов исследования были взяты семена капусты белокочанной позднеспелого сорта Шедевр, томата – среднеспелого сорта Примула, огурца – сорта Родничок и лука репчатого – сорта Халцедон. Семена замачивали в 0,01% водном растворе суммы иридоидных и фенольных гликозидов из коровяка в течение 15-20 мин. с последующей подсушкой до сыпучести из расчета 0,5-0,8 литра раствора на 1 кг семян. Производственные испытания проводили на экспериментальных полях Приднестровского научно-исследовательского института сельского хозяйства (Республика Молдова, Тирасполь). Расположен город на южной окраине Восточно-Европейской равнины в степной зоне.

Географические координаты города 46°50′ северной широты и 29°37′ восточной долготы. Климат умеренно континентальный. Лето солнечное, жаркое и засушливое. Осадки летнего периода чаще всего ливневого характера, иногда сопровождаются сильным ветром и градом. Высокие температуры воздуха устойчивы. Преобладающим типом почв на территории региона являются чернозёмы обыкновенные среднемошные.

Орошение производственно-экспериментального участка – капельное. Оценивали влияние предпосевной обработки семян на рост и развитие растений, их урожайность. Опыты проводили в 3-х кратной повторности.

В опыте применяли очищенную сумму биологически активных соединений (сумму вербаскозидов), которую получили методом исчерпывающей экстракцией 60%-ным водным этиловым спиртом из надземных частей *Verbascum densiflorum* Bertol. (сем. *Scrophulariaceae*), собранного в период цветения. После предварительной очистки от балластных веществ, экстракт фракционировали на колонке с сефадексом, а затем адсорбционно-распределительной хроматографией активной фракции на колонке с силикагелем получили сумму иридоидных и флавоноидных гликозидов. Анализ за разделением осуществляли методом тонкослойной хроматографии [Maşçenco N. et al., 2015].

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием компьютерной программы Excel.

### Результаты и обсуждение

Овощные культуры в эксперименте выращивали безрассадным способом. Для получения гарантированного урожая особое значение имеет всхожесть семян. Решению этой проблемы способствовала предпосевная обработка семян водными растворами суммы вербаскозидов в качестве индукторов энергии прорастания (Боровская А.Д., 2018; Мащенко Н.Е. и др., 2018).

Лабораторное тестирование исследуемых соединений выявило их стимулирующий эффект на первичные процессы метаболизма семян овощей, выразившийся в повышении энергии прорастания, общей всхожести, увеличении длины зародышевых корешков и проростков.

По показателям энергии прорастания следует отметить вариант с предпосевной обработкой семян лука репчатого раствором вербаскозидов в концентрации 0,01%. В этом случае энергия прорастания превышала водный контроль

на 48,2% (табл. 1, рис. 1).

Испытуемые растворы вербаскозидов обеспечили и существенное повышение общей всхожести семян овощных культур. Самые высокие показатели были получены в случае предпосевного замачивания семян огурцов. Всхожесть семян в данном варианте достигала 92,2% и превышала контроль на 56,6% (табл. 2).

Следует отметить положительное действие вербаскозидов на рост корешков и проростков. Особое внимание заслуживает вариант с применением указанного биорегулятора на семенах капусты белокочанной, в котором длина проростков превысила контроль в 2 раза (табл. 3).

Поскольку при лабораторном тестировании по степени стимулирующего эффекта на ростовые процессы семян овощных культур, выделились варианты с использованием суммы соединений из *Verbascum densiflorum* в концентрации 0,01%, для дальнейших исследований мы применяли указанную концентрацию.

Оценка последствий предпосевной обработки семян в производственных испытаниях подтвердила положительное влияние изучаемого биорегулятора, полученного из коровяка густоцветкового. Применение указанного элемента в технологии возделывания овощных культур ускорило интенсивность развития растений, которые на опытных участках отличались от контрольных яркой окраской, утолщенным стеблем, компактностью и превосходством в росте (рис. 2,3).

Благодаря использованию суммы вербаскозидов для обработки семян томатов, лука, огурцов и капусты нам удалось получить необходимую густоту стояния посевов, более дружные и выровненные всходы. Показатели полевой всхожести овощных культур на опытных участках превосходили контрольный вариант более чем в 1,7-2,0 раза.

В результате стимулирования ростовых процессов растений наблюдалось значительное повышение урожайности на экспериментальных участках (табл. 4).

Исследования показали, что положительное влияние испытуемого биорегулятора на рост и развитие растений огурца сохраняется в течение всего вегетационного периода. По количеству собранных плодов и их массе вариант с применением суммы вербаскозидов превосходил контрольный опыт практически во всех сборах. Количество плодов, собранных с 1 м<sup>2</sup> на экспериментальном участке, превышало контрольный вариант на 25,3% (табл. 4).

**Таблица 1. Влияние вербаскозидов на энергию прорастания семян овощных культур, 0,01% водный раствор**  
**Table 1. The effect of verbascosides on seed germination energy of vegetable seeds, 0,01% aqueous solution**

Вариант	Томат		Лук репчатый		Огурец		Капуста белокочанная	
	%	% к контролю	%	% к контролю	%	% к контролю	%	% к контролю
Контроль	68,4±2,4		59,3±3,5		70,2±6,0		58,5±1,6	
<b>Σ вербаскозидов</b>	83,5±4,5	22	87,9±5,6	48,2	90,3±7,4	28,6	78,9±3,4	34,8

Таблица 2. Влияние вербаскозидов на всхожесть семян овощей, %  
Table 2. The effect of verbascosides on the germination of vegetable seeds, %

Вариант	Концентрация, %	Томат	Лук репчатый	Огурец	Капуста белокочанная
		%	%	%	%
Σ вербаскозидов	0,0001	79,3*	77,8*	82,5*	76,3*
	0,001	72,3**	68,8**	86,5**	60,3**
	0,01	91,1**	90,8**	92,9**	87,9**
	0,1	78,0*	79,0*	80,8*	79,0*

Примечание: отклонение от контроля на уровне:  
\* - Факт.  $\geq F_{05}$ теор.; \*\* - Факт.  $\geq F_{01}$ теор.

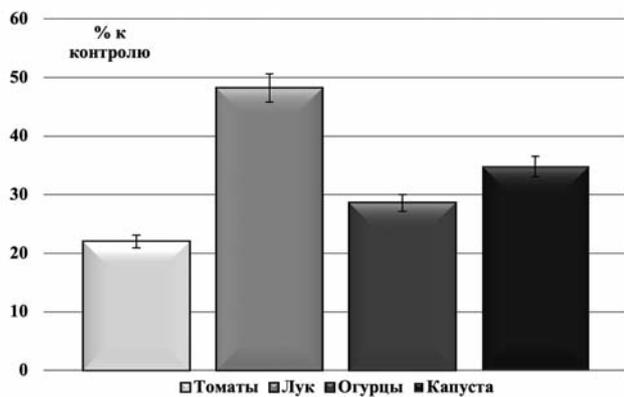


Рис. 1. Влияние предпосевной обработки семян овощных культур 0,01%-ным раствором вербаскозидов на энергию прорастания семян  
Fig. 1. The effect of pre-sowing treatment of vegetable seeds with a 0,01% solution of verbascosides on seed germination energy

Следует отметить, что в последнем сборе урожая с опытного участка получено на 286 кг огурцов с гектара больше, чем с контрольного поля, что свидетельствует о продлении периода плодоношения в результате использования предложенного технологического приема.

Достоверный прирост урожайности отмечен и в опытах на томатах, луке репчатом и капусте белокочанной, причем последняя культура наиболее отзывчива на предпосевную обработку природным биорегулятором. Средний вес кочана на опытных участках превышал таковой с контрольного варианта на 1,2 кг, и как результат, с 1 гектара получено до 15,2 т капусты дополнительно.

Важно отметить, что применение вербаскозидов способствует и улучшению товарного качества овощей. Так, на участках, где были высеяны обработанные семена овощных культур, выход стандартных плодов томата (43,0-51,7 гр.) превышает данный показатель с контрольного участка на 9,2%, лука (54,0-73,0 гр.) – на 4,5%, т. е. с 1 гектара дополнительно получено 4,7 тонн стандартных плодов томата и 3,9 тонны качественных луковиц.

Таким образом, на примере овощных культур показано, что сумма биологически активных веществ из



Рис.2. Производственное испытание биорегуляторов на капусте: а – контрольный участок; б – экспериментальный участок  
Fig.2. Production testing of bioregulators on cabbage: а – control plot; б – experimental plot

**Таблица 3. Влияние предпосевной обработки семян овощных культур 0,01%-ным раствором вербаскозидов на длину корешков и проростков, см**  
**Table 3. The effect of pre-sowing treatment of vegetable seeds with a 0,01% solution of verbascosides by the length of roots and plantlet, cm**

Вариант	Концентрация, %	Томат		Лук репчатый		Огурец		Капуста белокочанная	
		а	б	а	б	а	б	а	б
Контроль		4,1±0,8	5,2±1,4	3,5±0,9	5,9±1,4	3,8±0,7	5,6±1,2	4,1±0,8	5,9±1,4
Σ вербаскозидов	0,0001	5,3±1,2	5,9±1,6	4,0±1,0	6,4±1,3	3,8±1,2	5,9±1,1	5,8±1,2	8,4±1,6
	0,001	3,9±0,9	5,1±1,2	3,9±1,4	5,2±1,2	4,9±0,9	7,1±1,5	3,9±0,9	5,1±1,2
	0,01	4,5±0,5	5,6±1,0	4,5±0,9	6,3±1,3	6,2±1,0	9,3±1,5	6,2±1,0	12,1±1,9
	0,1	3,0±1,1	4,8±2,0	3,0±1,1	4,9±1,8	4,0±1,1	7,8±2,0	4,0±1,1	7,8±2,0

Примечание: а – длина корешков;  
б – длина проростков

**Таблица 4. Влияние вербаскозидов на урожайность овощных культур**  
**Table 4. The effect of verbascosides on the yield of vegetable crops**

Культура	Вариант	Урожайность		
		т/га	± к контролю	
			%	т/га
Томат	контроль	48,4±3,5		
	вербаскозиды	59,3±2,5	22,6	10,9
Лук репчатый	контроль	39,8±2,8		
	вербаскозиды	41,6±3,9	2,9	1,8
Огурец	контроль	39,6±3,4		
	вербаскозиды	48,1±2,0	25,3	8,5
Капуста белокочанная	контроль	44,3±4,8		
	вербаскозиды	59,5±3,6	34,3	15,2



**Рис. 3. Производственное испытание биорегуляторов на томатах (а) и луке (б)**  
**Fig. 3. Production testing of bioregulators on tomatoes (a) and onions (b)**

*Verbascum densiflorum* Bertol., обладая фиторегуляторной активностью и влияя на метаболические и синтетические реакции растений, при экзогенном применении стимулирует энергию прорастания и всхожесть семян, обеспечивает дружное появление всходов и оптимальную густоту стояния, ускоряет динамику нарастания ассимиляционной поверхности растений и массы плодов, уменьшает последствия стрессов, возникающих в процессе роста и развития, способствуя тем самым повышению устойчивости растений, урожайности и улучшению качества получаемой продукции.

### Выводы

Изучено влияние биологически активных веществ из *Verbascum densiflorum* Bertol., на всхожесть, рост, развитие и урожайность томатов, огурцов, лука репчатого и капусты белокочанной. Показано, что их приме-

нение для предпосевного замачивания семян создает наиболее благоприятные условия для роста и развития растений.

Обработка семян 0,01%-ным водным раствором суммы вербаскозидов способствовала дополнительному получению стандартных плодов овощей.

Установлена способность данного биорегулятора совершенствовать производственный процесс овощных культур в зависимости от вида. Выявлено самое высокое стимулирующее их действие в вариантах на капусте, где урожайность превышает контроль на 34,3%.

Выполненные исследования и полученные результаты позволяют рекомендовать предпосевную обработку семян 0,01%-ным раствором суммы биологических активных веществ из надземной части *Verbascum densiflorum* Bertol. в качестве элемента технологии выращивания овощных культур.

### Об авторах:

**Боровская Алла Дороевна** – научный сотрудник,  
<https://orcid.org/0000-0002-7225-0186>

**Мащенко Наталья Евгеньевна** – кандидат химических наук,  
ведущий научный сотрудник,  
<https://orcid.org/0000-0003-1869-4357>

**Иванова Раиса Алексеевна** – кандидат технических наук,  
зав. лабораторией природных биорегуляторов,  
<https://orcid.org/0000-0002-2554-2039>

**Гуманюк Алексей Васильевич** – доктор с.-х. наук,  
зав. отделом технологии,  
<https://orcid.org/0000-0001-8234-3362>

### About the authors:

**Alla D. Borovskaya** – Researcher,  
<https://orcid.org/0000-0002-7225-0186>

**Natalya E. Mashchenko** – Cand. Sci. (Chem.),  
Leading Researcher,  
<https://orcid.org/0000-0003-1869-4357>

**Raisa A. Ivanova** – Cand. Sci. (Techn.),  
Head laboratory of natural bioregulators,  
<https://orcid.org/0000-0002-2554-2039>

**Alexey V. Gumanyuk** – Doc. Sci. (Agriculture),  
head. Technology Department,  
<https://orcid.org/0000-0001-8234-3362>

### ● Литература

1. Алексеева К.Л. Биорегуляторы и технологиях выращивания и защиты овощных культур. Сборник трудов: *НАН Беларусь. Минск, 2008*; (15):96–103.
2. Аутко А.А., Гануш Г.И., Долбик Н.Н. Приоритеты современного овощеводства. «Технопринт», Минск, УП. 2003;156.
3. Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Бухаров А.Ф., Бухарова А.Р., Мащенко Н.Е., Фомина А.А. Роль стероидных гликозидов в экологизации семеноводства овощных культур. *Успехи современной науки*. 2017;1(9):83-91.
4. Боровская А.Д., Мащенко Н.А., Гуманюк А.В. Вторичные метаболиты высших растений как регуляторы роста для лука репчатого. *Овощи России*. 2018;(4):71-75. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-4-71-75>
5. Ботнар В.Ф. Анализ технологических решений в овощеводстве и эффективность их внедрения в условиях Молдовы. *Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei, Ştiinţele Vieţii*. 2011;1(313):43-51.
6. Высочин, В.Г. Биологический контроль за ростом и развитием огурца для современных технологий. *Современное состояние картофелеводства и овощеводства. Алматы*. 2006;138-143.
7. Козарь Е.Г., Ветрова С.А., Федорова М.И., Мащенко Н.Е. Действие экзогенных стероидных гликозидов на проявление инбредной депрессии растений свёклы столовой в условиях защищенного грунта. *Овощи России*. 2017;(3):16-22. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-3-16-22>
8. Козлов И.И. Применение биологически активных веществ при выращивании лука репчатого. *Аграрный вестник Урала*. 2011;(3):69-70.
9. Мащенко Н.Е., Боровская А.Д., Гуманюк А.В. Препараты на основе стероидных гликозидов как регуляторы роста овощных культур. *Материалы XIV Международной научно-практической конференции*, Минск: BGU. 2018;137–140. ISBN 978-985-566-566-4.
10. Мащенко Н.Е., Боровская А.Д., Шубина В.Э., Иванова Р.А., Гуманюк А.В., Шпак Л.И. Применение биорегуляторов растительного происхождения в технологии возделывания овощных культур. *Общие проблемы - совместные решения*. STRENGTH CAP-for-IPM, EaPTC. *German cooperation, GIZ*. 2019; 20 p.
11. Anuarul Statistic al Moldovei. 2019; 303 p.
12. Bepalik L.V., Korotseva I.B., Baruzhdina O.A., Balashova I.T., Kushnereva V.P., Kintia P.K., Pivovarov V.F. Influence of Steroid Glycosides on Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Development Processes. *Book of Abstracts International Conference on Saponins. Nancy Universite*. 2009; 1:32.
13. Borovskaia, A.; Mascenco, N.; Ivanova, R.; Spak, L. Impact of plants secondary metabolites on cabbage productivity (Действие вторичных метаболитов растений на продуктивность капусты белокочанной). *Scientific Proceedings Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality*, Nitra, Slovakia 2019; 41-248. ISSN 2585-8246; ISBN 978-80-552-2108-3. DOI: 10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.241-248
14. Maşcenko N., Gumanuic A., Borovskaia A., Botnari V., Vasilachi I. Procedeu de tratare a seminţelor de castraveţi înainte de semănat. *Brevet MD 901*. 2015.

### ● References

1. Alexeeva K.L. Bioregulators in the technology of cultivation and protection of vegetable crops. *Proceedings: NAS of Belarus. Minsk, 2008*; (15):96-103 (In Russ.)
2. Autko A.A., Ganush G.I., Dolbik N.N. Priorities of modern vegetable growing. «Technoprint», Minsk. 2003;156 p. (In Russ.)
3. Balashova I. T., Kozar E. G., Bukharov A.F., Bukharova A. R., Mascenko N. E., Fomina A. A. Role of steroid glycosides in the ecologization of vegetable seed production. *Advances in modern science*. 2017;1(9):83-91 (In Russ.)
4. Borovskaia A.D., Mashchenko N.A., Gumaniuk A.V. Secondary metabolites of higher plants as growth regulators for onions. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(4):71-75. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-4-71-75>
5. Botnari V.F. Analysis of technological solutions in vegetable growing and the effectiveness of their implementation in the conditions of Moldova. *Bulletin of the Academy of Sciences of Moldova, Life Sciences*. 2011;1(313):43-51 (In Russ.)
6. Visocin V.G. Biological control of the growth and development of cucumber for modern technology. *The current state of potato and vegetable growing. Almati*. 2006;138-143. (In Russ)
7. Kozar E.G., Vetrova S.A., Fedorova M.I., Mashchenko N.E. An action of exogenous steroidal glycoside on exhibition of inbreeding depression in red beet plants under protected cultivation technology. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(3):16-22. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-3-16-22>
8. Kozlov I.I. The use of biologically active substances in the cultivation of onions. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2011;(3):69-70. (In Russ.)
9. Mascenko N.E., Borovskaia A.D., Gumanyuk A.V. Preparations based on steroid glycosides as growth regulators of vegetable crops. *Materials of the XIV International Scientific and Practical Conference*, Minsk: BGU. 2018;137–140. ISBN 978-985-566-566-4. (In Russ)
10. Mascenko N.E., Borovskaia A.D., Shubina V.E., Ivanova R.A., Gumanyuk A.V., Shpak L.I. The use of bioregulators of plant origin in the technology of cultivation of vegetable crops. *Common problems are joint solutions. STRENGTH CAP-for-IPM, EaPTC. German cooperation, GIZ*. 2019;20 p. (In Russ.)
11. Statistical Yearbook of Moldova. 2019;303 p. (In Mold.)
12. Bepalik L.V., Korotseva I.B., Baruzhdina O.A., Balashova I.T., Kushnereva V.P., Kintia P.K., Pivovarov V.F. Influence of Steroid Glycosides on Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Development Processes. *Book of Abstracts International Conference on Saponins. Nancy Universite*. 2009; 1:32.
13. Borovskaia, A.; Mascenco, N.; Ivanova, R.; Spak, L. Impact of plants secondary metabolites on cabbage productivity *Scientific Proceedings Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality*, Nitra, Slovakia. 2019;41-248. ISSN 2585-8246; ISBN 978-80-552-2108-3. DOI: 10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.241-248.
14. Mascenko N.E., Borovskaia A.V., Borovskaia A.D., Botnari V. F., Vasilaki I.L. Process for treating cucumber seeds before sowing. *Patent MD 901*. 2015. (In Mold.)