

УДК: 635.26: 631.531.001.2

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА  
В СТАДИИ ПЛОДОНОШЕНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
СЕМЯН ЛУКА ПОБЕДНОГО (*ALLIUM VICTORIALIS* L.)  
И ЛУКА МЕДВЕЖЬЕГО (*ALLIUM URSINUM* L.)

О.М. САВЧЕНКО<sup>1</sup>, Е.Л. МАЛАНКИНА<sup>2</sup>, Л.Н. КОЗЛОВСКАЯ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГУ Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений,

<sup>2</sup> Кафедра виноградарства и виноделия, кафедра ботаники  
РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Для ускорения выхода семян *Allium ursinum* L. и *A. victorialis* L. из глубокого морфо-физиологического покоя эффективно использование регуляторов роста. Однако их применение для каждого вида высокоспецифично и требует индивидуального подбора регулятора роста, его концентрации, времени экспозиции и способов обработки. В связи с необходимостью разработки рекомендаций для ускорения прорастания семян нами изучалось последствие применения регуляторов роста для обработки сначала вегетирующих растений, а затем их семян.

*Ключевые слова:* семена, зародыш, эндосперм, регуляторы роста, последствие, морфофизиологический покой семян.

Известно, что семена *A. ursinum* L. и *A. victorialis* L. характеризуются недоразвитием зародыша и глубоким морфофизиологическим покоем, нарушение которого зависит от соотношения между ингибиторами и стимуляторами роста [1]. Ряд ингибиторов прорастания содержатся во внешних слоях семенной кожуры. В условиях естественной продолжительной стратификации плотные покровы семени разрушаются, ингибиторы вымываются, зародыш доразвивается за счет питательных веществ эндосперма. Как правило, при описанных типах покоя для ускорения прорастания семян эффективно применение регуляторов роста. Однако применение регуляторов роста для каждого вида высокоспецифично и требует индивидуального подбора самого регулятора роста, его концентрации, времени экспозиции и способов обработки [2].

В связи с необходимостью разработки рекомендаций для ускорения прорастания нами изучалось последствие применения регуляторов роста для обработки сначала вегетирующих растений, а затем их семян.

#### Материалы и методы

Обработка растений *A. ursinum* и *A. victorialis* проводилась различными коммерческими регуляторами роста (эпин-экстра, циркон, рибав-экстра) в 2010 г. в начале весеннего отрастания, в фазу массовой бутонизации и период закладки семян. Семена, полученные с этих растений, подвергались обработке в течение

24 ч растворами регуляторов роста в следующих концентрациях: эпин-экстра (0,04 мл препарата на 100 мл), циркон (0,04 мл препарата на 100 мл), рибав-экстра (в двух концентрациях — 0,02 мл препарата на 200 мл и 0,01 мл на 200 мл) [2, 3].

В опытах авторами были исследованы также семена *A. iirsimim* и *A. victorialis*, собранные с растений, произраставших в естественных условиях (лес) и выросшие в условиях затенения и на открытом месте. К используемым ранее регуляторам роста был добавлен мивал-агро, являющийся адаптогеном, антиоксидантом, иммунопротектором. Производитель — компания АгроСил, Москва. Мивал-агро содержит кремний в биологически активной форме, активизирует и пролонгирует действие ауксинов, а также является аналогом содержащихся в растениях фитогормонов ауксинов. По своей биологической активности оба компонента дополняют друг друга, что обуславливает их последствие, которое способствует усилению физиологических реакций, а также значительно расширяет диапазон применения этого регулятора роста растений. Обработка семян растений, выросших в естественных условиях, заключалась в замачивании в растворе мивал-агро в концентрации 100 мг на 5 л воды.

Опыты проводили в четырех повторностях, по 50 семян в каждой. В качестве контроля был выбран вариант экспозиции семян в воде. Влияние регуляторов роста на развитие зародыша изучали в динамике, определяя объем зародыша и эндосперма на 10, 20 и 30-й день. Наблюдения за развитием зародыша осуществляли каждую неделю с помощью светового микроскопа Primo Star Carl Zeiss при увеличении 400х, отмечая изменение величины и морфологии зародыша, соотношение величины зародыша и эндосперма. Объем зародыша и эндосперма определяли методом вытеснения жидкости из трубок различного диаметра, измеряя ее объем микропипетками [2, 4].

Исследования проводили на базе ботанических садов ВИЛАР РАСХН и РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева.

### Результаты и их обсуждение

При формировании зародыша семени, полученного от растений, обработанных регуляторами роста в фазу плодоношения и последующей обработки на начальном этапе эксперимента, дистальный конец начинает вытягиваться уже на 10-й день по сравнению с зародышами семян, полученных нами ранее от необработанных регуляторами роста растений [2] (рис. 1).

Развитие цилиндрической семядоли и закладка апикальной меристемы в виде небольшого углубления наблюдается уже на 30-й день (рис. 2)

В таблице представлены результаты развития зародышей семян, полученных с растений *A. iirsimim* и *A. victorialis*, обработанных в фазу плодоношения и в подготовительной стадии эксперимента теми же регуляторами роста. Отмечается положительное влияние регуляторов роста при обработке ими растений в фазу закладки семян. На начальном этапе (10 дней) развитие зародышей семян *A. iirsimim* происходило неравномерно. Лучшие результаты отмечались при обработке препаратом рибав (величина зародыша составляет 17,03% от размера семени), а также в варианте рибав 2х и эпин в условиях затенения, 15,5 и 15,2% соответственно.

На втором этапе развития зародыша *A. iirsimim* (с 11-го по 20-й день) наблюдалось опережающее развитие зародышей семян, обработанных эпином (19,05%) и цирконом (19,3%). В то же время в вариантах рибав 2х и рибав наметилось отставание развития зародыша. На третьем этапе (с 21-го по 30-й день) наилучший результат



**Рис. 1.** Зародыш семени растения *A. victorialis* (подвергавшегося обработке в период плодоношения) на 10-й день после обработки эпином

**Рис. 2.** Зародыш семени растения *A. victorialis* (подвергавшегося обработке в период плодоношения) на 30-й день после обработки эпином

**Динамика развития зародыша при прорастании семян, полученных с растений *A. ursinum* 1\_и *A. victorialis* L., обработанных в фазу плодоношения (числитель — зародыш; знаменатель — эндосперма)**

Регулятор роста	10 дней		20 дней		30 дней	
	<i>A. ursinum</i>	<i>A. victorialis</i>	<i>A. ursinum</i>	<i>A. victorialis</i>	<i>A. ursinum</i>	<i>A. victorialis</i>
Вода, тень	<u>7,5</u>	<u>10,8</u>	<u>9,5</u>	<u>13,1</u>	<u>11,6</u>	<u>14,7</u>
	92,5	89,2	90,5	86,9	88,4	85,3
Вода, свет	—	<u>10,6</u>	—	<u>12,7</u>	—	<u>14,2</u>
		89,4		87,3		85,8
Лес	<u>7,3</u>	<u>11,2</u>	<u>9,8</u>	<u>13,4</u>	<u>12,2</u>	<u>14,8</u>
	92,7	88,8	90,2	86,6	87,8	85,2
Мивал-агро	<u>11,3</u>	<u>14,8</u>	<u>16,8</u>	<u>16,5</u>	<u>18,8</u>	<u>20,6</u>
	88,7	85,2	83,2	83,5	81,2	79,4
Рибав 2× тень	<u>15,5</u>	<u>13,5</u>	<u>16,5</u>	<u>17,2</u>	<u>19,8</u>	<u>24,2</u>
	84,5	86,5	83,5	82,8	80,2	75,8
Рибав 2× свет	—	<u>10,4</u>	—	<u>13,3</u>	—	<u>18,2</u>
		89,6		86,7		81,8
Рибав, тень	<u>17,03</u>	<u>12,5</u>	<u>18,5</u>	<u>16,7</u>	<u>21,7</u>	<u>20,8</u>
	82,97	87,5	81,5	83,3	78,3	79,2
Рибав, свет	—	<u>8,2</u>	—	<u>12,5</u>	—	<u>16,8</u>
		91,8		87,5		83,2
Циркон, тень	<u>13,84</u>	<u>14,1</u>	<u>19,3</u>	<u>19,7</u>	<u>22,8</u>	<u>23,4</u>
	86,16	85,9	80,7	80,3	77,2	76,6
Циркон, свет	—	<u>12,1</u>	—	<u>14,7</u>	—	<u>17,8</u>
		87,9		85,3		82,2
Эпин, тень	<u>15,2</u>	<u>13,6</u>	<u>19,05</u>	<u>18,6</u>	<u>22,2</u>	<u>22,8</u>
	84,8	86,4	80,95	81,4	77,8	77,2
Эпин, свет	—	<u>11,8</u>	—	<u>15,3</u>	—	<u>20,2</u>
		88,2		84,7		79,8
НСП	1,6	1,5	1,9	3,1	2,1	2,7

был в варианте с цирконом — 22,8%. Отмечено значительное влияние условий произрастания на растения, с которых были получены семена, используемые в эксперименте. В условиях затенения наблюдалось более интенсивное развитие зародышей, чем на свету. У растений *A. iirsimim*, произраставших на свету, семена не заложились, несмотря на нормальное цветение.

На начальном этапе (10 дней) развитие зародышей семян *A. victorialis* происходило более равномерно, чем *A. iirsimim*. Лучшие результаты отмечались при обработке препаратом циркон в условиях затенения (величина зародыша составляет 14,1% от размера семени) и препаратом мивал-агро (14,8%).

На втором этапе развития зародыша *A. victorialis* (с 11-го по 20-й день) наиболее активное развитие зародышей наблюдалось у семян, обработанных цирконом (19,7%) и эпином (18,6%) в условиях затенения. Наметило отставание развития зародыша в вариантах с мивал-агро (16,5%). На третьем этапе (с 21-го по 30-й день) наиболее интенсивное развитие зародышей наблюдалось в вариантах с рибав 2х и цирконом в условиях затенения и составило 24,2 и 23,4% соответственно.

Из представленных на рисунке 3 гистограмм видно, что на развитии зародыша *A. iirsimim* в начале эксперимента сказывалось наиболее интенсивное влияние регулятора роста рибав, при этом объем зародыша по сравнению с контролем увеличился в 2,5 раза. Во второй фазе эксперимента влияние рибав снизилось, в то время как влияние циркона и эпина возросло, при этом объем зародыша по сравнению с контролем увеличился в 2,0 раза. На заключительном этапе эксперимента наилучшие результаты наблюдались в вариантах с цирконом и эпином. При этом интенсивность развития зародыша несколько снизилась. Объем зародыша по сравнению с контролем увеличился менее чем в 2 раза (1,97 и 1,91 соответственно).

На развитии зародыша семени *A. victorialis* в начале эксперимента сказывалось наиболее интенсивное влияние регуляторов роста циркон и мивал-агро, при

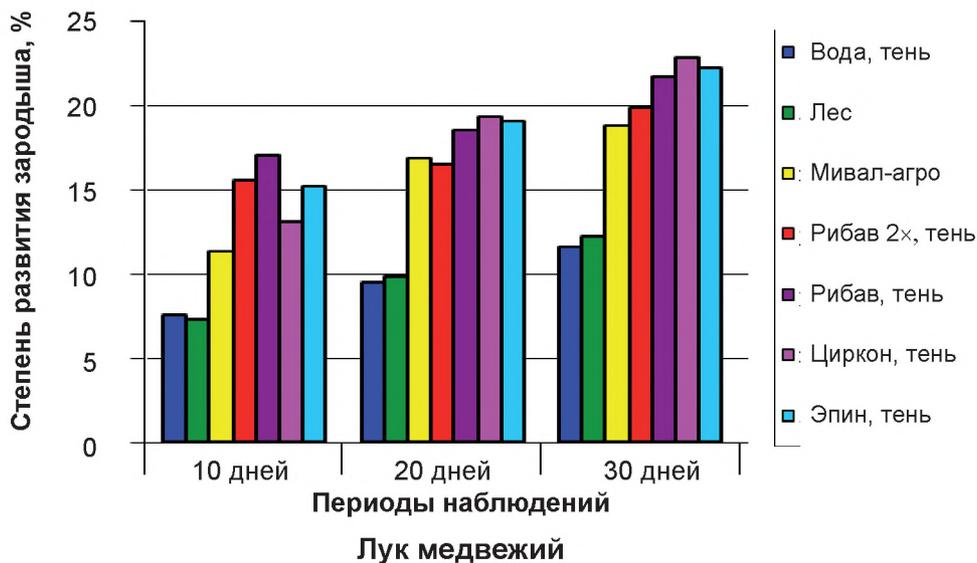
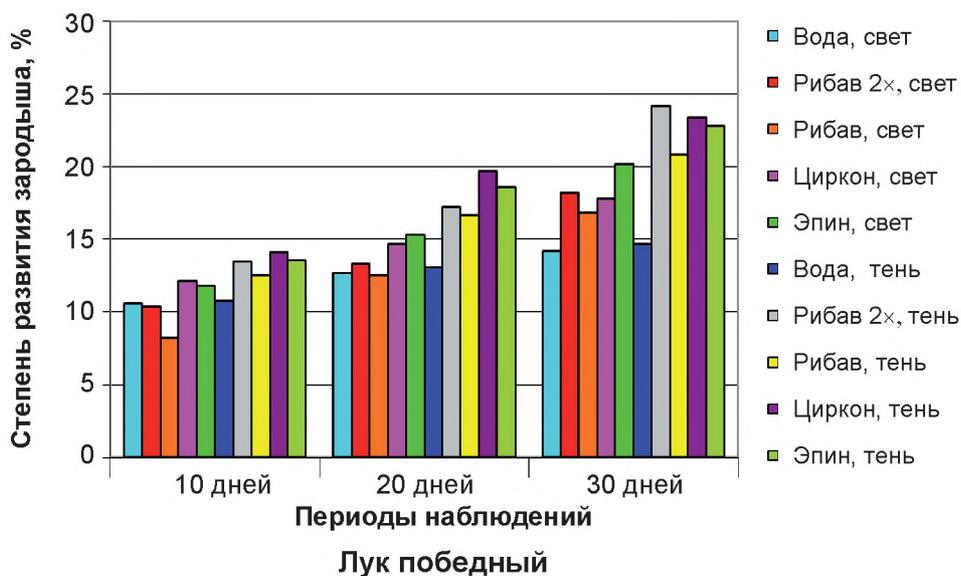


Рис. 3. Влияние регуляторов роста на размеры зародыша семени растения лука медвежьего (*A. ursinum* L.), обработанного этими же регуляторами в фазу заложения семян

этом объем зародыша по сравнению с контролем увеличился в 1,3 раза. Во второй фазе эксперимента влияние мивала-агро снижается, в то время как влияние циркона и эпина возрастает, при этом объем зародыша по сравнению с контролем увеличился в 1,5 и 1,4 раза соответственно. На заключительном этапе эксперимента наилучшие результаты наблюдались в вариантах с цирконом и рибавом 2х. При этом интенсивность развития зародыша возрастала незначительно. Объем зародыша по сравнению с контролем увеличился менее чем в 1,6 раз (рис. 4.)



**Рис. 4.** Влияние регуляторов роста на размеры зародыша семени растения лука победного (*A. victorialis* L.), вегетировавшего в тени и на свету и обработанного этими же регуляторами в фазу заложения семян

Таким образом, в результате проведенных исследований нам удалось сократить время теплой стратификации семян *A. iirsimim* и *A. victorialis* на 10 дней по сравнению с семенами, собранными с необработанных регуляторами роста растений. По-видимому, ускорение развития зародышей объясняется эффектом последствия, возникающим в результате многоступенчатой обработки растений регуляторами роста. Это может найти применение в растениеводстве для изменения сроков посева и для сокращения сроков предпосевной стратификации семян.

Эффективность влияния регуляторов роста на доразвитие зародыша *A. iirsimim* и *A. victorialis* оказалась различной. Лучше всех зарекомендовали себя циркон и эпин для *A. ursinum* и рибав 2х и циркон — для *A. victorialis*. Отмечалась возрастающее влияние циркона на прорастание семян *A. victorialis*.

### Выводы

1. Сроки теплой стратификации семян сократились на 10 дней в результате многоступенчатой обработки растений регуляторами роста, что, по-видимому, объясняется последствием их применения.

2. Выявлено влияние степени освещенности на формирование семян и развитие зародыша. Так, у лука медвежьего (*A. iirsimim* L.), произрастающего в условиях интенсив-

ного освещения, семена не сформировались. У лука победного (*A. victorialis* L.) в условиях интенсивного освещения семена хотя сформировались, но отличались меньшими размерами и замедленным развитием зародыша по сравнению с семенами растений, развивавшихся в условиях затенения.

### Библиографический список

1. Николаева М.Г., Разулова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л: Наука, 1985.
2. Савченко О.М., Маланкина Е.Л., Козловская Л.Н. Влияние регуляторов роста на прорастание семян лука победного *A. victorialis* L. и лука медвежьего *A. ursinum* L. / Известия ТСХА, 2010. Вып. 6. С. 61-66.
3. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: Колос, 2010.
4. Marinos N.G. Embryogenesis of the pea (*Pisum sativum*). The cytological environment of the developing embryo // Protoplasma, 1970. 70. С. 261- 279.

Рецензент — д. с.-х. н. В.И. Деменко

### SUMMARY

Application of growth regulators is the effective method of accelerating the awakening of *A. ursinum* L. and *A.victorialis* L. seeds from deep morphophysiological dormancy. However the application of growth-regulating substances is highly specific for every species and requires individual selection of a growth regulator, its concentration, the time of exposition and the method of treatment. Due to necessity of working out recommendations to accelerate seed germination, the effect of growth regulators application in treating vegetating plants and, then, the seeds has been investigated.

*Key words*, seeds, embryo, awakening of seeds from morphophysiological dormancy, growth regulators, aftereffect.

**Савченко Ольга Михайловна** — мл. науч. сотр. «ВИЛАР». Тел. (495) 712-13-09.

**Маланкина Елена Львовна** — д. с.-х. н. Тел. (499) 976-16-16, (499) 976-48-77.

Эл. почта: [gandurina@mail.ru](mailto:gandurina@mail.ru).

**Козловская Ламара Николаевна** — к. б. н. Тел. (499) 976-16-18.