

**А.В. ХОВРЕНКОВА, Н.Ю. КОЛБАС**

Беларусь, Брест, БрГУ им. А.С. Пушкина

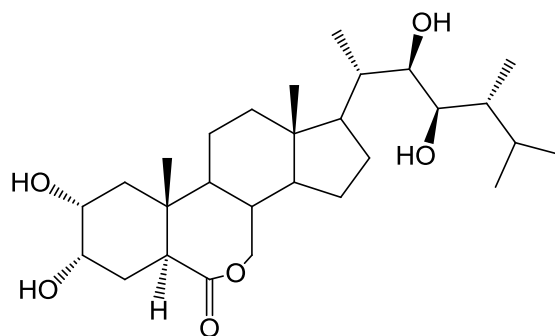
**ВЛИЯНИЕ ЭПИБРАССИНОЛИДА НА НЕКОТОРЫЕ  
АМПЕЛОГРАФИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ СПЕЛОСТИ ВИНОГРАДА  
В УСЛОВИЯХ Г. БРЕСТА**

Брассиностероиды (БС) представляют собой новый класс растительных гормонов. По химическому строению БС являются полиоксистероидами и в структурном отношении особенно близки к экдизонам, являющимися гормонами линьки метаморфоза насекомых [1]. Установлено, что БС влияют на метаболическую активность клетки, способствуют регулированию ее деления, стимулируют вегетативный рост растения и прорастание семян, взаимодействуют на эндогенном уровне с другими гормонами, регулируют экспрессию генов и обладают антистрессовой активностью [2].

Нами изучалось влияние одного из представителей данного класса растительных гормонов – эпибрассинолида (ЭБЛ) на некоторые ампелографические и биохимические показатели спелости сортов образцов винограда (*Vitis L.*), произрастающих в условиях г. Бреста (РБ).

ЭБЛ впервые был выделен американскими учеными в 1979 г. из пыльцы рапса (*Brassica napus L.*) [3]. ЭБЛ является (24R)-стероидом и содержит при С-24 метильную группу. Отличительной структурной особенностью ЭБЛ является RR-конфигурация С-22 и С-23 атомов углерода, несущих гидроксильные группы (рисунок) [2].

Виноград является перспективной культурой, т.к. это высокоценный продукт питания и сырье для пищевой промышленности. В мировом производстве значительная часть ягод винограда используется как сырье для винодельческой промышленности – около 80 %, 7 % – для производства сушеного винограда и немногим более 12 % – в свежем виде. Из винограда получают самые разнообразные продукты. Содержание сахаров и большого набора минеральных и биологически активных веществ определило его роль и как лечебного средства – ампелотерапия (лечение виноградом). Также виноград используют как декоративное растение для озеленения ландшафтов, домов, приусадебных участков не только в южных странах, но и далеко на севере, за пределами культуры винограда [4].



**Рисунок - Эпибрассинолид ((22R,23R,24R)-2 $\alpha$ ,3 $\alpha$ ,22,23-тетрагидрокси-24-метил-В-гомо-7-окса-5 $\alpha$ -холестан-6-он)**

Нужно различать физиологическую зрелость семян, которая соответствует их способности к прорастанию, и зрелость мякоти, или техническую зрелость, которую можно определить как наиболее подходящий момент для сбора винограда, когда содержание сахара в нем более не возрастает. Оба типа зрелости не всегда совпадают. Дать строгое определение состоянию зрелости винограда довольно затруднительно. С одной стороны, стадии зрелости винограда выявляют чисто визуально по окраске отдельных ягод грозди и их мягкости. В связи с чем, выделяют 4 стадии созревания винограда: начало созревания (только 50 % ягод в грозди сменили окраску), созревание (все ягоды в грозди приобрели окраску), спелость и полная спелость. Наиболее достоверным методом определения стадии спелости и полной спелости для многих плодов является глюкоацидометрический показатель. Этот показатель рассчитывают как отношение количества накопленных сахаров к титруемой кислотности [5].

Содержание сахаров и кислот в ягодах зависит от биологических особенностей сорта, нагрузки куста урожаем. Эти показатели можно регулировать с помощью обработки ягод специальными химическими препаратами, эффективность которых зависит не только от селективности и концентрации, но и от сроков и способов применения.

Для проведения опыта были отобраны четыре сортообразца *Vitis*: 2 из них антоцианосодержащие (V-1 и V-2) и 2 безантоциановые, т.н. белые (V-3 и V-4), произрастающие на территории отдела «Агробиология» Центра экологии БрГУ имени А.С. Пушкина (г. Брест). Сортообразцы характеризуются хорошей степенью вызреваемости лозы, высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и вредителям, повышенной зимостойкостью и являются перспективными сортами смешанного использования. Отметим, что почва и водный режим стационара благоприятны для плантационного выращивания винограда.

Выбор БС, а также подбор его концентраций осуществлялся после анализа литературных данных и лабораторных экспериментов на других культурах. Таким образом, для обработки ЭБЛ были выбраны концентрации  $10^{-5}$  и  $10^{-6}$  %.

Обработка сортообразцов проводилась на последней стадии созревания, во время накопления сахаров. Сбор обработанных гроздей, а также контрольных образцов (обработанных дистиллированной водой) проводился поэтапно. В день сбора каждого из сортообразцов, происходило взвешивание грозди, подсчет количества ягод в каждой грозди, определялась масса ягод, после удалялись косточки из ягод и получали виноградный сок, который далее анализировали.

Определение содержания растворимых сухих веществ (в т.ч. сахаров) проводили рефрактометрическим методом согласно СТБ ГОСТ Р 51433/ПР, титруемой кислотности – согласно ГОСТу Р 51434-99.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программы Microsoft Office Excel.

Полученные нами результаты представлены в таблице. Ампелографические показатели возрастают при обработке сортообразцов ЭБЛ в концентрации  $10^{-5}$  %. Так, для сортообразца V-2 объем сока, получаемый из 100 ягод, возрастает на 23,5 %; для сортообразца V-3 получаемый объем сока увеличивается на 28,5 %. Повышения содержания сока у сортообразцов V-1 и V-4 при обработке ЭБЛ не выявлено. Возрастание массы ягод обнаружено только для сортообразца V-4: масса ягод при обработке ЭБЛ в концентрации  $10^{-5}$  % увеличилась на 38,68 %.

Для антоцианосодержащего сортообразца V-1 наиболее выигрышной оказалась обработка ЭБЛ в концентрации  $10^{-5}$  %. Индекс спелости данного сортообразца увеличился на 36,1 % за счет уменьшения титруемой кислотности на 16,3 % и возрастания содержания сахаров на 25,4 %.

При обработке сортообразца V-2 лучшие результаты ЭБЛ показал в концентрации  $10^{-6}$  %: своим действием он снижает титруемую кислотность на 18,8 %, а содержание сахаров увеличивается на 18,3 %, как следствие, индекс спелости данного сортообразца возрастает на 32,5 %.

В результате обработки сортообразца V-3 лучшие показатели у ЭБЛ в концентрации  $10^{-6}$  %: происходит снижение титруемой кислотности на 18,9 %, а содержание сахаров возрастает на 21,5 %, индекс спелости возрастает на 34,1 % в сравнении с контрольным образцом.

Для безантоцианового сортообразца V-4 лучшие показатели получены при обработке ЭБЛ в концентрации  $10^{-6}$  %. Индекс спелости увеличился на 38,8 % за счет незначительного уменьшения титруемой кислотности (8,2 %) и увеличения содержания сахаров на 35,9 %.

Таблица – Некоторые ампелографические и биохимические показатели винограда при обработке эпибрассинолидом

Концентрация, %	Масса 100 ягод, г	Объем сока из 100 ягод, мл	ТК, г/л	Содержание сахаров, °BRIX	ИС
V-1					
Контроль	131,07±1,38	50,85±4,59	1,11±0,12	15,19±1,79	14,37±2,38
ЭБЛ-5	152,43±20,05	46,61±5,37	0,92±0,15	20,37±1,32*	22,50±3,27*
ЭБЛ-6	128,67±17,87	51,22±6,79	1,03±0,16	16,08±0,97	15,99±3,40
V-2					
Контроль	154,05±12,87	35,45±3,84	0,77±0,12	20,89±0,85	27,74±3,78
ЭБЛ-5	165,44±8,90	46,33±5,07**	0,98±0,16	24,17±0,73*	24,88±3,63
ЭБЛ-6	172,75±18,51	34,46±1,72	0,62±0,04	25,58±1,32*	41,07±3,18**
V-3					
Контроль	121,15±16,01	32,85±2,38	0,64±0,12	19,63±0,80	31,90±6,16
ЭБЛ-5	130,23±3,97	45,98±3,07**	0,84±0,07*	19,09±0,97	22,85±2,11
ЭБЛ-6	114,99±13,89	31,72±5,08	0,52±0,05	25,01±0,97**	48,42±3,88**
V-4					
Контроль	130,9±26,54	42,45±8,14	0,97±0,27	21,53±0,97	23,29±5,63
ЭБЛ-5	213,48±14,02 ***	54,02±10,25	1,15±0,30	31,07±0,97**	28,48±8,05
ЭБЛ-6	134,54±20,19	39,39±3,69	0,89±0,08	33,60±2,56**	38,03±3,30**

Примечание: V-1, V-2 – антоцианосодержащие сортообразцы винограда; V-3, V-4 – безантоциановые сортообразцы винограда; ЭБЛ -5, ЭБЛ -6 – эпибрассинолид в концентрации  $10^{-5}$  % и  $10^{-6}$  % соответственно; ТК – титруемая кислотность; ИС – индекс спелости, \* – достоверное отличие от контроля при  $P \leq 0,05$ ; \*\* – достоверное отличие от контроля при  $P > 0,01$ ; \*\*\* – достоверное отличие от контроля при  $P > 0,001$ .

В ходе эксперимента было установлено, что оптимальной концентрацией ЭБЛ для возрастания ампелографических показателей является концентрация  $10^{-5}$  %, а для улучшения биохимических показателей спелости винограда является концентрация  $10^{-6}$  %.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Temmem, O. Efficient dehydrocyanation of hindered 1-substituted olefins / O. Temmem, D. Uguen, A. De Cian // Tetrahedron Lett. – 2002. – Vol. 43. – № 17. – P. 3175–3179.
2. Хрипач, В. А. Брассиностероиды / В. А. Хрипач, Ф. А. Лахвич, В. Н. Жабинский. – Минск : Наука і тэхніка, 1993. – 285 с.
3. Шуканов, В. П. Гормональная активность стероидных гликозидов растений / В. П. Шуканов, А. П. Вольнец, С. Н. Полянская. – Минск. : Беларус. навука, 2012. – 244 с.

4. Козловская, З. А. Интродукция винограда и перспективы его выращивания в Беларуси / З. А. Козловская, А. В. Бут-Гусаим, В. Н. Устинов // Весн. Палес. дзярж. ун-та. – Сер. прыродаз. навук. – 2009. – № 1. – С. 37–43.

5. Определение зрелости – Исследование созревания винограда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://vinograd.info/info/teoriya-i-praktika-vinodeliya/issledovanie-sozrevaniya-vinograda\\_12.html](http://vinograd.info/info/teoriya-i-praktika-vinodeliya/issledovanie-sozrevaniya-vinograda_12.html). – Дата доступа: 21.02.2018.