

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

# Влияние регуляторов роста на урожайность и качество ягод столовых сортов винограда в условиях Приднестровья

Елена Федоровна Гинда, канд. с.-х. наук, доцент кафедры садоводства, защиты растений и экологии, gherani@mail.ru; Валерий Федорович Хлебников, д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой ботаники и экологии;

Наталья Новомировна Трескина, канд. с.-х. наук, доцент кафедры садоводства, защиты растений и экологии

Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко», 3300, Молдова, г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128.

Проведены исследования по применению регуляторов роста гиббереллина, мифефита, циркона и НВ-101 для обработки растений винограда сортов столового назначения использования Лора и Аркадия в условиях Приднестровского региона. В период вегетации растения винограда обрабатывали дважды водными растворами следующих препаратов: гиббереллин (100 мг/л, St), мифефит в двух концентрациях – 10 и 100 мг/л, циркон – 0,4 мл/л и НВ-101 – 0,05 мл/л. В статье приведены результаты двухлетних полевых опытов по изучению влияния регуляторов роста растений на урожайность и сахаристость сока ягод винограда. Установлена эффективность применения регуляторов роста в зависимости от климатических условий в период вегетации. Для винограда сорта Аркадия условия 2017 года были более благоприятными в сравнении с 2018 годом, что и обусловило более высокую урожайность контрольных растений в 2017 году – 19,8 против 12,8 т/га. Урожайность контрольных растений сорта Лора в годы исследования была практически на одном уровне и составляла 9,2–9,3 т/га. В более увлажненных условиях 2017 года обработка регуляторами роста оказалась неэффективной. Существенная прибавка урожая у сорта Аркадия – 4,2 т/га была получена лишь в варианте применения мифефита в концентрации 10 мл/л. Более эффективной была обработка регуляторами роста мифефит, циркон и НВ-101 в 2018 году, обеспечившая существенное увеличение урожайности с 12,8 до 15,5–20,4 т/га без снижения его качества. Средняя максимальная урожайность была отмечена в варианте обработки препаратом НВ-101. Обработка растений сорта Лора регуляторами роста обеспечила значительное повышение урожайности, но снизила сахаристость сока ягод. Наибольший эффект от их применения был отмечен в более засушливом 2018 году. Таким образом, применение регуляторов роста обеспечивает повышение урожайности и качества ягод винограда сортов Лора и Аркадия в зависимости от климатических условий года исследований.

**Ключевые слова:** виноград; сорт; гиббереллин; мифефит; циркон; НВ-101; гидротермический коэффициент; урожайность; сахаристость.

**Состояние вопроса.** Виноградарство является важной составной частью агропромышленного комплекса Приднестровья. Программа развития данной отрасли предусматривает задачи не только увеличения площадей виноградных насаждений, но и повышения рентабельности культуры за счет новых элементов технологии.

## Как цитировать эту статью:

Гинда Е.Ф., Хлебников В.Ф., Трескина Н.Н. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество ягод столовых сортов винограда в условиях Приднестровья // «Магарач» Виноградарство и виноделие, 2019; 21(3): С. 240-244. DOI 10.35547/IM.2019.21.3.010

## How to cite this article:

Ghinda E.F., Khlebnikov V.F., Treskina N.N. The effect of plant growth regulators on the yield and quality of table grapes in Transdnistria. *Magarach. Vinogradarstvo i Vinodelie* = Magarach. Viticulture and Winemaking, 2019; 21(3):240-244. DOI 10.35547/IM.2019.21.3.010 (in Russian)

УДК [634.8:631.559:631.811.98] (478)

Поступила 18.05.2019

Принята к публикации 20.08.2019

© Авторы, 2019

ORIGINAL RESEARCH

## The effect of plant growth regulators on the yield and quality of table grapes in Transdnistria

Elena Fedorovna Ghinda, Valery Fedorovich Khlebnikov, Natalia Novomirovna Treskina

State Educational Institution Taras Shevchenko Transdnistria State University, 128 25-Octyabrya str., 3300 Tiraspol, Moldova

The study examined the effect of growth regulators gibberellin, mifeft, zircon and NV-101 on table grapevine cultivars 'Lora' and 'Arcadia' in Transnistrian region. During vegetation grapevine plants were treated twice by aqueous solutions of the following preparations: gibberellin (100 mg/l, St), mifeft in two concentrations-10 and 100 mg/l, zircon-0.4 ml/l and NV-101-0.05 ml/l. The paper summarizes findings of the two-year field trials conducted to study the effects of plant growth regulators on the yield and sugar content of the juice of grapes. The study established the effectiveness of growth regulators depending on climatic conditions during vegetation period. Year conditions of 2017 were more favourable for 'Arcadia' grapes as compared to 2018, which resulted in higher yields on control plants in 2017 - 19.8 t/ha. vs. 12.8 t/ha. The yield of control plants of 'Lora' vines was pretty much unchanged during the study years, and made 9.2 - 9.3 t/ha. In the more humid conditions of 2017 treatment with growth regulators proved ineffective. Substantial positive yield response of 'Arcadia' grapes, specifically 4.2 t/ha, was obtained only in the trial variant of mifeft application at a concentration of 10 ml/l. Treatment with growth regulators mifeft, zircon and NV-101 in 2018 proved more effective, and demonstrated substantial increase from 12.8 to 15.5 - 20.4 t/ha without reducing the grape quality. The average maximum yield was recorded in the trial variant of treatment with NV-101 preparation. Treatment of 'Lora' with growth regulators provided a significant yield increase, but reduced sugar content in the berry juice. The strongest effect from the use of the preparations was registered in a more arid 2018. Thus, application of growth regulators increases productivity and quality of 'Lora' and 'Arcadia' grapevine cultivars depending on climatic conditions of the research year.

**Key words:** grape; cultivar; gibberellin; mifeft; zircon; NV-101; hydrothermic factor ratio; yield; sugar content.

В последние десятилетия наблюдается увеличение разнообразия сортимента винограда. Использование новых сортов требует оценки их качественных и количественных характеристик для конкретных почвенно-климатических условий. Интродуцированные сорта должны обладать широкой экологической пластичностью, высоким качеством урожая, иметь повышенное содержание биологически ценных веществ [1, 2]. При этом пригодность сорта

для возделывания в конкретных условиях определяется по количественному и качественному показателю [3].

Известно, что виноградное растение обладает высокой адаптивностью к изменениям факторов внешней среды и приемам возделывания [4]. Главными агроклиматическими показателями, влияющими на развитие винограда, являются среднесуточная и среднемесячная температура воздуха, сумма активных температур за вегетацию, условия влажности и распространение осадков на протяжении вегетации [5]. Одним из перспективных технологических приемов, позволяющих получить высокую урожайность с заданными параметрами качества, является применение регуляторов роста. Исследования, проведенные в Приднестровье на технических сортах винограда, показали высокую эффективность применения таких регуляторов роста растений как гиббереллин, мицефит, их положительное влияние на продуктивность и качество урожая [6, 7]. Однако эффективность применения регуляторов роста на столовых сортах в разных климатических условиях года в регионе изучено недостаточно.

Цель исследований заключалась в изучении влияния новых регуляторов роста в разных климатических условиях года на урожайность и качество ягод столовых сортов винограда Лора и Аркадия.

#### Материалы и методы исследований

Опыты проводили на виноградных насаждениях ООО «Градина», с. Парканы Слободзейского района Приднестровского региона в 2017–2018 гг.

Растения винограда обрабатывали водными растворами следующих препаратов: гиббереллин (100 мг/л, St), мицефит (действующим началом является сбалансированный комплекс биологически активных веществ:  $\beta$ -индолилуксусная кислота – 0,117 мг/кг, остатки питательной среды; компоненты защитной среды – Д (+) – лактоза – одноводная по ТУ 6-09-2293-79 - 692; декстран м.в. 4000-6000), получаемый при культивировании грибов-микоризообразователей [8] в двух концентрациях – 10 и 100 мг/л, циркон (спиртовой раствор гидроксикоричных кислот из эхинацеи пурпурной) – 0,4 мл/л [9] и НВ-101 (удобрение макро- и микроэлементов в жидкой форме, (мг/л): азот – 97; натрий – 41; кремний – 74; кальций – 33; магний – 3,3; железо – 1,8, а также сера, фосфор, марганец, калий) – 0,05

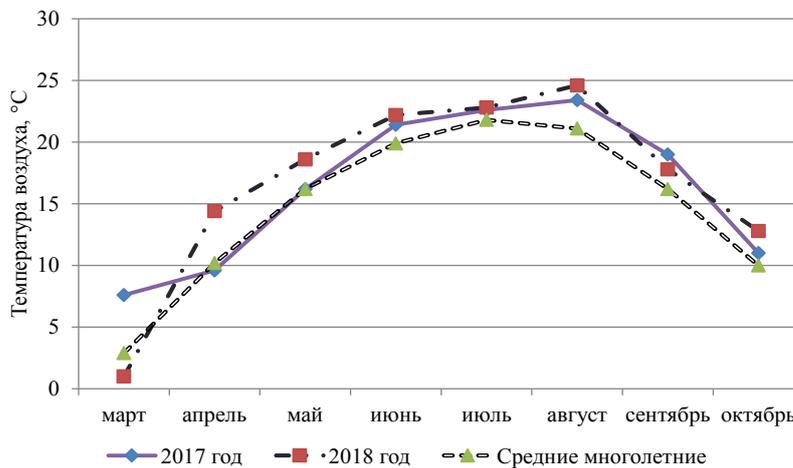


Рис. 1. Температурные условия вегетационного периода винограда  
Fig. 1. Thermal conditions during grapevine vegetation period

мл/л [10]. В контрольном варианте кусты опрыскивали водой. Норм расхода рабочей жидкости при обработке растений – 0,4 л/куст.

Сорт Лора – столовый сорт винограда очень раннего срока созревания (110–115 дней). Цветок функционально женского типа, опыляется хорошо [11].

Сорт Аркадия – столовый сорт винограда раннего срока созревания (115–125 дней). Цветок обоеполюй [12].

Культура винограда неукрывная. Система ведения кустов – высокоштабный двусторонний кордон. Схема посадки 3,0 x 1,5 м. Возраст растений – 13 лет.

Для оценки увлажнённости территории использовали гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) [13]. Для расчета ГТК использовали среднесуточные температуры воздуха и суммы осадков за вегетационный период из климатического архива метеоцентра Приднестровья.

Содержание сахаров в соке ягод определяли по ГОСТ 27198-87, с помощью рефрактометра. Статистический анализ экспериментальных данных проводили по Доспехову [14].

#### Результаты и обсуждение

Температура воздуха в период вегетации в годы исследований была несколько выше средне многолетней. В 2017 году температура воздуха была ниже, чем в 2018 году на протяжении всего периода вегетации, за исключением сентября. В период первой и второй обработки растений винограда регуляторами роста (май–июнь) средняя температура воздуха в 2018 году была выше в сравнении с 2017 годом на 2,4 и 0,8°C соответственно (рис. 1).

Годы исследований характеризуются крайне неравномерным выпадением осадков. В 2017 году наибольшее количество осадков выпало в апреле, июне и июле, более засушливым в сравнении со средне многолетними данными был август (рис. 2).

В 2018 году наибольшее количество осадков выпало в марте (91,4 мм) и июне (113,6 мм), что превысило уровень средних многолетних данных в 4,0 и почти в 2,0 раза соответственно. В апреле осадков практически не было, в августе во время созревания ягод и в октябре выпало лишь 6,4 и 2,5 мм соответственно.

Известно, что для выращивания винограда наиболее благоприятными считаются районы, где значение гидротермического коэффициента находится в пределах 1,7–1,5. Величина ГТК ниже 0,5 указывает на необходимость орошения виноградников; от 0,5 до 1,0 увлажнение не вполне достаточное, от 1,0 до 2,0 – достаточное, а свыше 2,0 — избыточное [15]. Анализ значений ГТК (табл. 1) свидетельствует, что для винограда сорта Аркадия условия 2017 года были более благоприятными в сравнении с 2018 годом, что обусловило более высокую урожайность контрольных растений в 2017

году - 19,8 против 12,8 т/га (табл. 2). Для сорта Лора с меньшим периодом вегетации в сравнении с сортом Аркадия, 2018 год оказался достаточно влажным. Урожайность контрольных растений сорта Лора в годы исследований была практически на одном уровне и составляла 9,2; 9,3 т/га (табл. 3).

В более увлажненных условиях 2017 года обработка регуляторами роста сорта Аркадия была неэффективной. Доказуемая прибавка урожая 4,2 т/га или 21% была получена лишь в варианте применения мицефита в концентрации 10 мл/л. Более эффективной была обработка регуляторами роста мицефит, циркон и НВ-101 в 2018 году, обеспечившая существенное увеличение урожайности с 12,8 до 15,5-20,4 т/га. Максимальная урожайность была отмечена в варианте обработки препаратом НВ-101.

Для сортов винограда столового направления использования важнейшим показателем качества ягод является массовая концентрация сахаров. В 2017 году обработка регуляторами роста не оказала заметного влияния на содержание сахаров в соке ягод винограда сорта Аркадия. В результате проведенных исследований установлено, что на момент сбора урожая этот показатель у опытных растений был незначительно ниже, чем у ягод контрольных. В 2018 году сахаристость сока ягод опытных растений была на 1,7% ниже в сравнении с 2017 годом.

В 2018 году в вариантах применения регуляторов роста мицефит, циркон и НВ-101 отмечалось увеличение содержания сахаров в ягодах винограда сорта Аркадия на 0,9–2,6%. Самое высокое их содержание – 16,5% – наблюдалось при обработке растений мицефитом в концентрации 100 мл/л.

На винограде сорта Лора все изучаемые регуляторы роста показали высокую эффективность. Наибольший эффект от их применения был отмечен в более засушливом 2018 году. Если в 2017 году прибавка урожая составляла 2,1–4,3 т/га или 23–46%, то в 2018 году – 4,7–10,0 т/га или 50–107%.

Увеличение урожайности винограда сорта Лора сопровождалось, как правило, снижением сахаристости сока ягод. В 2017 году лишь в варианте применения мицефита в концентрации 10 мл/л, а в 2018 году в концентрации 100 мл/л сахаристость сока ягод была на уровне контроля. Самое низкое содержание сахаров было отмечено при обработке растений винограда сорта

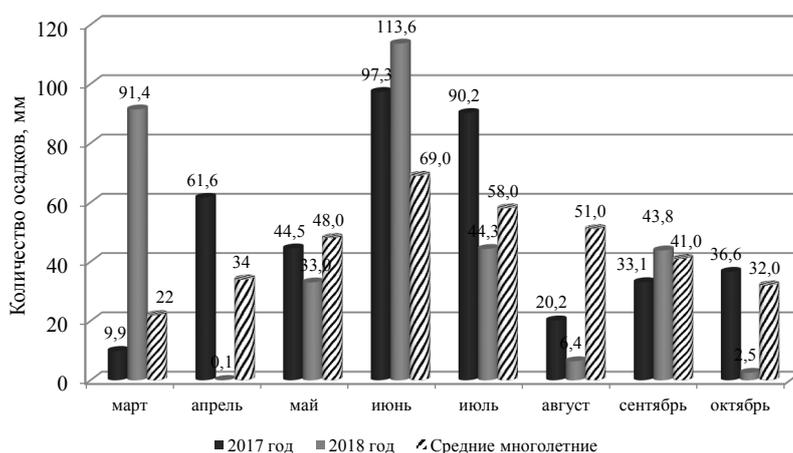


Рис. 2. Количество осадков в период вегетации винограда  
Fig. 2. Rainfall during grapevine vegetation period

Таблица 1. Гидротермическая характеристика периода вегетации винограда

Table 1. Hydro-thermal characteristics of grapevine vegetation season

Сорт	Год	Дата наступления		Сумма активных температур выше 10 °С	Сумма атмосферных осадков, мм	ГТК
		сокодвижения	созревание ягод			
Лора	2017	24.04	16.08	2315,2	285,0	1,2
	2018	04.04	05.08	2471,7	197,4	0,8
Аркадия	2017	28.04	26.08	2448,4	287,6	1,2
	2018	05.04	18.08	2784,0	197,5	0,7

Таблица 2. Урожайность и сахаристость сока ягод, сорт Аркадия

Table 2. Yield and sugar content in the berry juice of 'Arcadia' grapes

Регулятор роста, концентрация	Урожайность, т/га			Сахаристость сока ягод, %		
	2017 г.	2018 г.	среднее	2017 г.	2018 г.	среднее
Контроль (без обработки)	19,8	12,8	16,3	15,6	13,9	14,8
Гиббереллин, 100 мг/л	22,9	13,3	18,1	14,5	13,0	13,8
Мицефит, 10 мл/л	24,0	17,3	20,7	14,8	16,2	15,5
Мицефит, 100 мл/л	19,1	18,4	18,8	15,4	16,5	16,0
Циркон, 0,4 мл/л	21,1	15,5	18,3	14,7	14,8	14,8
НВ-101, 0,05 мл/л	22,0	20,4	21,2	15,4	16,3	15,9
НСР <sub>05</sub>	3,2	2,4	-	-	-	-

Таблица 3. Урожайность и сахаристость сока ягод, сорт Лора

Table 3. Yield and sugar content in the berry juice of 'Lora' grapes

Регулятор роста, концентрация	Урожайность, т/га			Сахаристость сока ягод, %		
	2017 г.	2018 г.	среднее	2017 г.	2018 г.	среднее
Контроль (без обработки)	9,2	9,3	9,3	17,7	18,5	18,1
Гиббереллин, 100 мг/л	11,3	19,3	15,3	16,6	14,9	15,8
Мицефит, 10 мл/л	11,5	14,0	12,8	17,8	15,8	16,8
Мицефит, 100 мл/л	13,5	15,3	14,4	13,5	18,5	16,0
Циркон, 0,4 мл/л	12,5	16,0	14,3	15,5	17,7	16,6
НВ-101, 0,05 мл/л	11,4	16,2	13,8	16,4	13,5	15,0
НСР <sub>05</sub>	1,6	2,1	-	-	-	-

Лора препаратом НВ-101.

### Выводы

1. Установлено, что эффективность применения регуляторов роста гиббереллин, циркон, НВ-101 и мицефит зависит от климатических условий в период вегетации и сортовых особенностей винограда.

2. В более увлажнённом году обработка регуляторами роста гиббереллин, циркон, НВ-101 и мицефит в концентрации 100 мг/л не оказала существенного влияния на урожайность и содержание сахаров в соке ягод винограда сорта Аркадия.

В более засушливом году применение мицефита, циркона и НВ-101 обеспечило существенное увеличение урожая винограда сорта Аркадия без снижения его качества.

На сорте Лора применение регуляторов роста обеспечило не только значительное повышение урожайности, но и снижение сахаристости сока ягод.

Применение регуляторов роста мицефит, циркон и НВ-101 в недостаточно увлажнённых для винограда условиях позволяет более полно реализовывать его биологический потенциал.

### Источники финансирования

Работа выполнена в научно-исследовательской лаборатории «Биоинформатика» при кафедре ботаники и экологии Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко в соответствии с программой НИР по теме «Изучение цитологических факторов устойчивого развития экосистем» (номер государственной регистрации темы 020900241).

### Sources of funding

For the Work performed in the research laboratory «Bioinformatics» at the Department of Botany and ecology of the pridnestrovian State University. T.G. Shevchenko, in accordance with the programme of scientific research work on the topic «Study of cytological factors of sustainable development of ecosystems» (State registration number 020900241 themes).

### Конфликт интересов

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

### Conflict of interests

The authors of the article have confirmed the absence of conflicts of interest to report.

### Список литературы / References

1. Бейбулатов М.Р., Тихомирова Н.А. Развитие столового виноградарства на Южном берегу Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. - 2013. - № 1. - С. 2 - 3.
- [Bejbulatov M. R., Tikhomirova N.A. Development of table grape growing in the southern coast of Crimea. *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* = Magarach. Viticulture and Winemaking. -2013. -No. 1. P.-2-3. (in Rus.)]
2. Васылык И. А., Левченко С. В. Новые перспективные столовые формы винограда частной селекции // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 1. - № 2-30. - С. 25 - 31.
- [Vasylyk I.A., Levchenko S. V. Promising new forms of table grapes of local grapevine breeding. Challenges of agrarian and industrial complex development of the region. 2017. V. 1. No. 2-30. -P. 25-31. (in Rus.)]
3. Петров В.С., Ларькина М.Д. Совершенствование про-

мышленного сортимента винограда в Анапо-Таманской подзоне Краснодарского края // Виноделие и виноградарство. - 2009. - № 3. - С. 36 - 39.

- [Petrov V.S., Larkina M.D. Improving the industrial assortment of grapes in the Anapo-Taman' sub zone of the Krasnodar krai. *Winemaking and viticulture*. -2009. -No. 3. - P. 36 - 39. (in Rus.)]
4. Наумова Л.Г. Потенциал сортов винограда ампелографической коллекции ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко// Виноделие и виноградарство. -2008. - №1. - С. 36 - 38.
- [Naumova L.G. The potential of grapevine cultivars of the ampelographic collection of VNIIViV named after Ya. I. Potapenko. *Winemaking and viticulture*. -2008. -No. 1. -P. 36-38. (in Rus.)]
5. Бейбулатов М.Р. Продуктивность сортов винограда в зависимости от погодных условий конкретной климатической зоны // «Магарач» Виноградарство и виноделие - 2014. - № 1. - С. 14 - 15.
- [Bejbulatov M.R. Productivity of grapevine cultivars depending on weather conditions of a particular climatic zone *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* = Magarach. Viticulture and Winemaking-2014. -No. 1. -P. 14-15. (in Rus.)]
6. Хлебников В.Ф., Гинда Е.Ф., Платонова С.А. Реакция виноградного растения на обработку регуляторами роста // Вестник Приднестровского университета: медико-биологические и химические науки. Тирасполь: Издательство Приднестровского университета.- 2015. - №2 (50), С.143 - 148.
- [Khlebnikov V.F., Ghinda E.F., Platonova S.A. Reaction of grapevine plants on treatment with growth regulators. *Transnistrian University Herald: medico-biological and chemical sciences*. Tiraspol: Transnistrian University Publishing. -2015. -No. 2 (50), pp. 143-148. (in Rus.)]
7. Гинда Е.Ф. Дифференцированный подход к применению регуляторов роста в виноградарстве в условиях Приднестровья / Монография. Тирасполь: Издательство Приднестровского университета. - 2017.- 172 с.
- [Ghinda E.F. Differentiated approach to the application of growth regulators in viticulture in Transnistria. Monograph. Tiraspol: Transnistrian University Publishing. -2017.-172 p. (in Rus.)]
8. Новый препарат - стимулятор роста растений «мицефит» [Электронный ресурс]. [New preparation - plant growth stimulator Micefit (electronic resource)], - URL: Copyright (c) 2006 ОАО «Биохиммаш» <http://www.bioplaneta.ru/> - Загл . с экрана (Дата обращения (date of access) 20.04.2016г). (in Rus.)]
9. Циркон® © 2010 - 2015 [Электронный ресурс-electronic resource]. - URL: <http://ogorod.ua/shop/1612/magazin/cirkon> - Загл . с экрана (Дата обращения 25.02.2017г). (in Rus.)]
10. [Электронный ресурс-electronic resource]. - URL: <http://plodorod.net/domashnie-udobreniya/preparat-nv-101-instruktsiya-otzyvy/> - Загл . с экрана (Дата обращения-access date 25.02.2017г).
11. Сорт Лора ['Lora' cultivar] [Электронный ресурс-electronic resource]. - URL: <https://sites.google.com/site/mojvinograd/1/home> - Загл . с экрана (Дата обращения-access date 25.03.2019).
12. Сорт Аркадия ['Arcadia' variety][Электронный ресурс-electronic resource]. - URL: <https://sites.google.com/site/mojvinograd/1/home> - Загл . с экрана (Дата обращения - access date - 25.03.2019.).
13. Селянинов Г.Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата // Мировой агроклиматический справочник. Л.: Гидрометеиздат, 1937. С. 5 - 27.
- [Seljaninov G.T. Methodology of agricultural climate characteristics. *World agroclimatic handbook*. L.:

- Gidrometeoizdat, 1937. P. 5-27. (in Rus.)]
14. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка данных. – М.: Колос, 1979. – 206 с.  
[Dosphehov B.A. Field trial planning and statistical data processing. -M.: Kolos, 1979. -206 p.]
15. Стоев К. Физиология винограда и основы его возделывания / Эколого-почвенные предпосылки роста и развития виноградной лозы. Питание виноградного растения. – София: Издательство Болгарской Академии наук, 1981. –Т.1. – 331 с.  
[Stoev K. Physiology of vine and cultivation basics. Natural and soil prerequisites for grapevine growth and development. Vine plant nutrition. -Sofia: Bulgarian Academy of Sciences Publishing House, 1981. -V. 1. – 331 p. (in Bulg.)]