

УДК [631.816:631.81.095.337:634.8](478)

---

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ  
В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ  
ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

---

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2020.3.70.541](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2020.3.70.541)**Гинда Елена Федоровна**

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Г ОУ ВО «Приднестровский государственный  
университет им. Т.Г. Шевченко»  
3300, Молдова, Приднестровье,  
г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128*

**Трескина Наталья Новомировна**

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Г ОУ ВО «Приднестровский государственный  
университет им. Т.Г. Шевченко»  
3300, Молдова, Приднестровье,  
г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128*

**Мостовая Александра Ивановна**

*магистрант  
Г ОУ ВО «Приднестровский государственный  
университет им. Т.Г. Шевченко»  
3300, Молдова, Приднестровье,  
г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128*

**EFFECTIVENESS OF THE UNENHANCING FREEIN TECHNOLOGY OF THE WORLD OF THE  
WORLD IN THE TIME OF THE TRANSNISTRIA**

**Ghinda Elena Fedorovna**

*candidate of agricultural sciences,  
associate professor GOU VO «Transnistria  
State University. T.G. Shevchenko»  
3300, Moldova, Tiraspol, UL. 25 October. 128.*

**Treskina Natalia Novomirovna**

*candidate of agricultural sciences,  
associate professor GOU VO «Transnistria  
State University. T.G. Shevchenko»  
3300, Moldova, Tiraspol, UL. 25 October. 128.*

**Mostovaja Alexandra Ivanovna**

*undergraduate  
GOU VO «Transnistria State University. T.G. Shevchenko»  
3300, Moldova, Tiraspol, UL. 25 October. 128.*

**АННОТАЦИЯ**

В полевом опыте изучено влияние внекорневой подкормки Микро АС универсальным, Бор-активом, Лигногуматом и препаратом Чистый лист на массу грозди, показатель ее строения, соотношение хорошо развитых и горошашихся ягод в грозди, урожайность и сахаристость сока ягод столовых сортов винограда Рошфор и Цитрин. Установлена различная сортовая чувствительность винограда к внекорневым подкормкам. Более чувствителен к действию микроудобрений сорт Цитрин. Внекорневая подкормка растений винограда сорта Цитрин Лигногуматом, препаратом Чистый лист, Микро АС универсальный и Бор-активом достоверно увеличивает его урожайность за счет увеличения средней массы грозди. На сорте Рошфор при подкормке Лигногуматом существенно увеличивается средняя масса нормально развитой ягоды и процент хорошо развитых ягод. Лигногумат в концентрации 0,35 г/л способствует увеличению сахаристости сока ягод сортов Рошфор и Цитрин.

**ABSTRACT**

In field experience, the influence of extra-root feeding Of Micro AU universal, Bor-asset, Lignogum and the drug Clean Leaf on the mass of bunches, the ratio of its structure, the ratio of well-developed and orgous berries in bunches, yield and sugariness of the juice of berry varieties of wheatand grapes Rochefort and Citrine were studied. Various varieties of sensitivity of grapes to extra-root feeds have been established. The Citrin variety is more sensitive to the effects of microfertilizers. Extra-root feeding of the plants of the citrine Lignogum, pure leaf, Micro AU universal and Bor-asset reliably increases its yield by increasing the average mass of bunches. At the Rochefor pri variety, the feeding of Lignomat significantly increases the average weight of a normally developed

berries and the percentage of well-developed berries. Lignogumat at 0.35 g/l increases the sugariness of the juice of the berries of the Varieties Rochefor and Citrin.

**Ключевые слова:** виноград, сорт, микроудобрения, масса грозди, процент ягод, показатель строения, урожайность, сахаристость.

**Keywords:** grapes, variety, microfertilizers, mass of bunches, percentage of berries, indicator of structure, yield, sugar.

**Введение.** Виноградарство является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса Приднестровья. Сегодня перед аграриями Приднестровья стоит задача совершенствования производства столовых сортов винограда для потребления в свежем виде с учетом требований, предъявляемых к качеству и пищевой безопасности полученной продукции. При подборе столовых сортов винограда следует учитывать, что для кондиционности гроздей, помимо гармоничного вкуса, содержания сахаров и органических кислот, большое значение имеют масса гроздей и ягод [1, с.30; 2, с.80]. Известно, что величина и качество урожая винограда напрямую зависят от создания оптимальных условий прохождения фотосинтеза. Регулируя условия питания растений винограда, возможно, не только усилить их рост и увеличить урожайность, но и повысить качество урожая [3, с.440]. Поэтому одним из мероприятий, позволяющих получать стабильно высокие урожаи винограда хорошего качества, является применение внекорневых подкормок [4, с. 42; 5, с. 151; 6, с. 21; 7, с. 33]. Так, Серпуховитиной К.А. и др. на основании многолетних исследований установлено положительное влияние внекорневых подкормок различными препаратами на сахаронакопление, урожай и качество столовых сортов винограда [8, с. 31]. Бейбулатовым М.Р. и др. выявлено благоприятное влияние внекорневой подкормки на процессы роста, продуктивность и качество столовых сортов винограда Асма, Италия, Молдова в условиях Крыма, позволяющее повысить урожайность на 10–12%, а рентабельность возделывания – на 30% [9, с. 33; 10, с. 49; 11, с. 11].

Как правило, с увеличением урожайности наблюдается снижение содержания сахаров в соке ягод винограда, что для столовых сортов нежелательно. Установлено, что для обеспечения накопления сахаров в соке ягод не менее 18,0-21,0 % на фоне высоких и устойчивых урожаев, требуется, при всех прочих оптимальных условиях, достаточное обеспечение виноградного растения элементами питания, такими как фосфор, калий, магний, бор, молибден, цинк и марганец [12, с. 202; 13, с. 192; 14, с. 112; 15, с.30; 16, с. 235; 17, с. 23]. Так при применении подкормки растений сортов Италия, Асма, Агадаи, Мускат гамбургский, Молдова и Шабаш препаратом Эколистмасса грозди увеличилась на 9,6-40,1 %, урожайность на

14,8-41,1 % [18, с. 42]. Применение Мивал-Агро, Альбита и их сочетаний способствовало увеличению урожая на 11–14%, сахаристости сока на 7- 16% [19, с.17]. Исследования по изучению влияния внекорневых подкормок на урожайность и качество ягод в условиях Приднестровья ранее не проводились и были нами начаты в 2018 году. Было установлено положительное влияние некоторых микроудобрений на структурные показатели грозди столовых сортов винограда [20, с. 34].

**Цель исследований** – изучить влияние внекорневых подкормок микроудобрениями на механический состав грозди, урожайность и сахаристость сока ягод столовых сортов винограда в условиях Южного Приднестровья.

**Методика проведения исследований.** Полевой опыт был заложен в ООО «Градина» Слободзейского района Приднестровья в 2019 году. Объектом исследований являлись сорта столового винограда Рошфор и Цитрин. Схема посадки 3,0 ×1,5 м, формировка кустов – двулучий высокоштамбовый кордон. В качестве предмета исследований выбраны микроудобрения: Лигногумат в концентрациях 0,35 и 0,5 г/л; Чистый лист – 0,7 и 1,0 г/л; Микро АС универсальный– 10 и 100 мл/л и Бор-актив – 2,5 мл/л. Внекорневая подкормка растений проводилась дважды: перед цветением и в период постоплодотворения. Контролем служили растения без подкормки.

В опыте были проведены следующие учеты и наблюдения: учет урожая, определение средней массы грозди по методике М.А. Лазаревского [21, с. 402]; механический анализ грозди каждого варианта по методике Н.Н. Простосердова [22, с. 79]; определение содержания сахаров в соке ягод с помощью лабораторного рефрактометра. Статистическая обработка опытных данных проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [23, с. 416].

**Результаты исследований.** Исследованиями установлено положительное влияние внекорневой подкормки на растения сорта Цитрин: масса грозди во всех опытных вариантах была достоверно выше в сравнении с контрольным вариантом. Самые тяжелые грозди – 589,0-614,0 г – были получены в вариантах применения Лигногумата и Бор-актива (табл.1).

Если обработка Лигногуматом способствовала достаточно равномерному увеличению массы ягод и массы гребня: их процентное соотношение в

Таблица 1

**Влияние внекорневой подкормки микроудобрениями на массу грозди столовых сортов винограда (2019 г.)**

Микроудобрения, концентрация	Сорт					
	Рошфор			Цитрин		
	Масса грозди:		% гребня к массе грозди	Масса грозди:		% гребня к массе грозди
	г	± к контролю, %		г	± к контролю, %	
Контроль	338,6	-	2,9	303,6	-	4,8
Лигногумат - 0,35 г/л	335,7	- 0,8	4,4	614,0	+102,3	4,7
Лигногумат - 0,5 г/л	315,3	- 6,9	2,9	589,0	+94,0	4,2
Чистый лист - 0,7 г/л	361,6	+6,8	3,1	384,3	+26,6	4,8
Чистый лист - 1,0 г/л	436,6	+28,9	3,9	471,0	+55,2	3,8
Микро АС универсальный - 10 мл/л	367,6	+8,5	2,8	446,3	+47,0	3,4
Микро АС универсальный - 100 мл/л	500,0	+47,7	2,9	541,0	+78,2	2,7
Бор-актив - 2,5 мл/л	337,0	-0,5	3,6	604,3	+99,1	3,0
НСР <sub>05</sub>	50,8	-	-	65,2	-	-

сравнении с контрольным вариантом практически не изменилось, то при применении Бор-актива процентное соотношение массы ягод и массы гребня к общей массе грозди сдвинулось в сторону увеличения массы ягод. Наименьшее процентное соотношение массы гребня к массе грозди – 2,7 против 4,8% в контроле – отмечено в варианте подкормки Микро АС универсальный в концентрации 100 мл/л.

Растения сорта Рошфор оказались менее чувствительными к внекорневой подкормке изучаемыми микроудобрениями. Достоверное увеличение массы грозди – на 98 и 161,4 г или 28, и 47,7%, соответственно – наблюдалось лишь в вариантах обработки препаратом Чистый лист (1,0 г/л) и Микро АС универсальный (100 мл/л).

Известно, что чем больше показатель строения (отношение веса ягод к весу гребней в грозди), тем выгоднее с точки зрения использования винограда построена гроздь. Для использования в свежем виде наиболее пригодны сорта винограда с высоким показателем. В контрольных вариантах у сорта Рошфор показатель строения грозди составил 33,9, в то время как у сорта Цитрин лишь 19,7 (рис. 1). Хозяйственная ценность грозди сорта Рошфор увеличилась только при подкормке Микро АС универсальный в концентрации 10 мл/л, а при применении Лигногумата (0,35 г/л), Чистый лист (1,0 г/л), Бор-актив заметно снизилась. Внекорневая подкормка растений сорта Цитрин Микро АС универсальный (100 мл/л) и Бор-активом способствовала увеличению показателя строения грозди в 1,8 и 1,6 раз, соответственно.

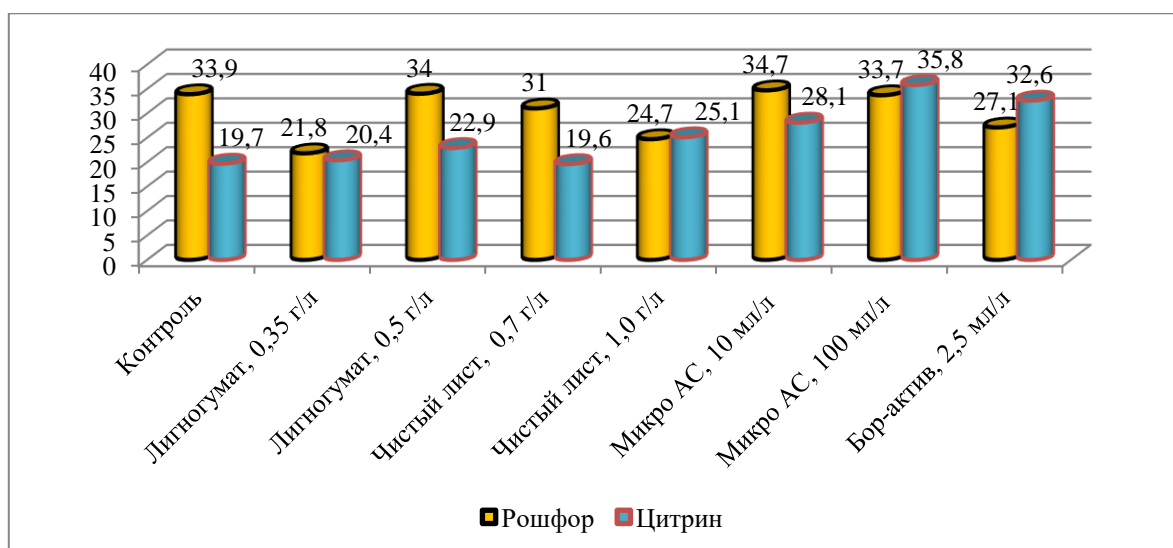


Рисунок 1. Изменение показателя строения грозди при обработке растений столовых сортов винограда микроудобрениями (2019 г.)

Изучаемые сорта различаются по соотношению хорошо развитых и горошащихся ягод: более склонен к горошению сорт Рошфор

(рис. 2). Микроудобрения оказали неоднозначное влияние на развитие ягод в гроздях изучаемых сортов винограда. В грозди сорта Рошфор процент

хорошо развитых ягод значительно увеличился в вариантах обработки Лигногуматом (0,5 г/л) и Микро АС универсальный (100 мл/л): до 94,8 и 100

% против 81,7% в контроле, а при обработке препаратом Чистый лист снизился до 72,8 (табл. 2).



1



2

Рисунок 2. Гроздь винограда сорта Рошфор:  
1 - без обработки (контроль); 2 - при внекорневой обработке  
Микро АС универсальный (100 мг/л) (2019 г.)

Таблица 2

**Соотношение хорошо развитых и горошащихся ягод в грозди при обработке растений винограда столовых сортов микроудобрениями**

Микроудобрения, концентрация	Сорт			
	Рошфор		Цитрин	
	Процент ягод в грозди:			
	хорошо развитых	горошащихся	хорошо развитых	горошащихся
Контроль	81,7	18,3	89,2	10,8
Лигногумат - 0,35 г/л	83,8	16,2	92,5	7,5
Лигногумат - 0,5 г/л	94,8	5,2	77,7	22,3
Чистый лист - 0,7 г/л	87,8	12,3	73,7	26,3
Чистый лист - 1,0 г/л	72,8	27,2	88,5	11,5
Микро АС универсальный - 10 мл/л	91,9	8,1	91,7	8,3
Микро АС универсальный - 100 мл/л	100,0	0,0	88,7	11,3
Бор-актив - 2,5 мл/л	80,6	19,4	86,7	13,3

На сорте Цитрин заметное влияние на соотношение хорошо развитых и горошащихся ягод в грозди оказали Лигногумат (0,5 г/л) и

Чистый лист (0,7 г/л) (рис. 3), увеличив процент горошащихся ягод до 22,3-26,3.



Рисунок 3. Гроздь винограда сорта Цитрин:  
1 - без обработки (контроль); 2 - при внекорневой обработке  
Чистым листом (0,7 г/л) (2019 г.)

Согласно данным таблицы 3 достоверное увеличение средней массы нормально развитой ягоды в грозди сорта Рошфор отмечено при подкормке Лигногуматом (1,0 г/л) и Бор-активом, в

грозди сорта Цитрин – Лигногуматом и Микро АС универсальный в изучаемых концентрациях и препаратом Чистый лист (1,0 г/л).

Таблица 3

**Влияние внекорневой обработки растений винограда микроудобрениями на массу одной ягоды**

Микроудобрения, концентрация	Сорт			
	Рошфор		Цитрин	
	Масса одной ягоды, г:			
	хорошо развитой	горошащейся	хорошо развитой	горошащейся
Контроль	7,068	4,217	6,237	2,046
Лигногумат - 0,35 г/л	7,535	4,333	7,349	1,933
Лигногумат - 0,5 г/л	8,064	3,404	8,072	3,433
Чистый лист - 0,7 г/л	7,819	4,300	6,034	2,824
Чистый лист - 1,0 г/л	9,059	6,016	7,331	2,842
Микро АС универсальный - 10 мл/л	8,066	5,472	8,067	2,184
Микро АС универсальный - 100 мл/л	7,110	0,0	7,448	2,824
Бор-актив - 2,5 мл/л	8,451	4,013	7,129	2,718
НСР <sub>05</sub>	1,042	0,519	0,944	0,341

Внекорневая подкормка растений винограда сорта Рошфор микроудобрениями способствовала достоверному увеличению урожайности на 5,5 и 8,3 т/га при применении препарата Чистый лист и

Микро АС универсальный в большей концентрации, благодаря увеличению массы грозди (табл. 4).

Таблица 4

**Влияние внекорневой обработки растений микроудобрениями на урожайность и сахаристость сока ягод столовых сортов винограда**

Микроудобрения, концентрация	Сорт					
	Рошфор			Цитрин		
	Урожайность		Сахаристость сока ягод, %	Урожайность		Сахаристость сока ягод, %
	т/га	± к контролю, %		т/га	± к контролю, %	
Контроль	16,8	-	13,3	14,5	-	14,6
Лигногумат - 0,35 г/л	17,0	+1,2	14,5	29,1	+100,7	15,5
Лигногумат - 0,5 г/л	16,2	-3,6	15,0	29,3	+101,1	14,0
Чистый лист - 0,7 г/л	19,0	+13,1	12,9	18,9	+30,4	11,3
Чистый лист - 1,0 г/л	22,3	+32,8	15,5	23,8	+64,2	13,9
Микро АС универсальный - 10 мл/л	19,1	+13,7	14,8	21,3	+46,9	15,2
Микро АС универсальный - 100 мл/л	25,1	+49,4	14,4	26,4	+82,1	14,9
Бор-актив - 2,5 мл/л	17,3	+3,0	15,6	28,3	+95,2	14,5
НСР <sub>05</sub>	2,6	-	-	4,3	-	-

На сорте Цитрин положительное влияние на урожайность оказали все изучаемые микроудобрения. Наибольшая прибавка урожая – 14,8 т/га – отмечена в варианте внекорневой подкормки Лигногуматом в концентрации 0,5 г/л за счет достоверного увеличения массы одной как хорошо развитой, так и горошащейся ягоды.

Свежий виноград содержит большое количество сахаров, главным образом глюкозы и фруктозы. К началу уборки в соке ягод их содержание может достигать 16-25% [24, с. 3]. Как правило, с увеличением урожайности, содержание сахаров снижается. Как показали наши исследования, микроудобрения по-разному влияли на сахаронакопление в зависимости от сорта. Так, Лигногумат в концентрации 0,35 г/л способствовал увеличению сахаристости на 0,9-1,2% у обоих сортов. Однако, если у сорта Рошфор урожайность была на уровне контроля, то у сорта Цитрин она была в 2 раза выше. При подкормке препаратом Чистый лист в концентрации 1,0 г/л урожайность сорта Рошфор увеличилась на 32%, сахаристость сока – на 2,2%, в то время как урожайность сорта Цитрин увеличилась на 64%, но сахаристость сока снизилась на 0,7%.

#### Выводы

1. Внекорневая подкормка растений винограда столового сорта Цитрин Лигногуматом, препаратом Чистый лист, Микро АС универсальный и Бор-активом достоверно увеличивала его урожайность за счет увеличения средней массы грозди.

2. Растения сорта Рошфор менее чувствительны к внекорневой подкормке изучаемыми микроудобрениями. Достоверное увеличение массы грозди отмечено при подкормке препаратом Чистый лист (1,0 г/л) и Микро АС универсальный (100 мл/л).

3. Существенное увеличение средней массы нормально развитой ягоды в грозди сорта Рошфор отмечено при подкормке Лигногуматом (1,0 г/л) и

Бор-активом, в грозди сорта Цитрин – Лигногуматом и Микро АС универсальный в изучаемых концентрациях и препаратом Чистый лист (1,0 г/л).

4. Лигногумат в концентрации 0,35 г/л способствовал увеличению сахаристости на 0,9-1,2% у обоих сортов.

#### Список литературы

1. Гукасов А.И., Чаусов, В.М. Мускат венгерский и Мускат гамбургский на Кубани // Виноделие и виноградарство СССР. –1972. – № 3. – С. 30–33 [Gukasov A.I., Chausov, V.M. Muskat vengerskij i Muskat hamburgskij na Kubani // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. –1972. – № 3. – С. 30–33].
2. Простосердов Н.Н. Изучение винограда для определения его использования (увология). – М.: Пищепромиздат, 1983. – 80 с. [Prostoserdov N.N. Izuchenie vinograda dlja opredelenija ego ispol'zovanija (uvologija). – М.: Pishhepromizdat, 1983. – 80 s.].
3. Колесник Л.В. Виноградарство. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1968. – 440 с. [Kolesnik L.V. Vinogradarstvo. – Kishinev: Kartja Moldovenjaskje, 1968. – 440 s.].
4. Серпуховитина К.А. Минеральные удобрения и качество винограда // Проблемы агрохимии в Северо-Кавказском регионе. – Краснодар, 1991. – С. 42. [Serpuhovitina K.A. Mineral'nye udobrenija i kachestvo vinograda // Problemya grohimii v Severo-Kavkazskom regione. – Krasnodar, 1991. – S. 42.].
5. Велисар С.Г. Микроэлементы в виноградарстве Молдавии. – Кишинев: «Штиинца». 1985. – 151с. [Veliksar S.G. Mikrojelementy v vinogradarstve Moldavii. – Kishinev: «Shtiinca». 1985. – 151 s.].
6. Кондратьев П.Н. Повышение продуктивности столовых сортов винограда при оптимизации минерального питания / Автореф.

дис. канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2009. – 21с. [Kondrat'ev P.N. Povyshenie produktivnosti stolovyh sortov vinograda pri optimizacii mineral'nogo pitaniya / Avtoref. dis. .kand. s.-h. nauk. – Krasnodar, 2009. – 21 s.].

7.Серпуховитина К.А., Кондратьев П.Н. Микроудобрения для повышения продуктивности столового винограда // Виноделие и виноградарство. - 2009. – №4. – С. 33–35. [Serpuhovitina K.A., Kondrat'ev P.N. Mikroudobrenija dlja povysheniya produktivnosti stolovogo vinograda // Vinodelie i vinogradarstvo. - 2009. – №4. – S. 33–35.].

8.Серпуховитина К.А., Худавердов Э.Н., Красильников А.А. Методические рекомендации по применению удобрений на виноградниках. – Краснодар: Просвещение Юг, 2008. – 31 с. [Serpuhovitina K.A., Hudaverdov Je.N., Krasil'nikov A.A. Metodicheskie rekomendacii po primeneniju udobrenij na vinogradnikah. – Krasnodar: Prosveshhenie Jug, 2008. – 31 s.].

9.Бейбулатов М.Р., Бейбулатов Р.А., Буйвал Н.А. и др. Урожай столовых сортов винограда при подкормке минеральными удобрениями // Сб. науч. тр. Виноградарство и виноделие. – 2008. Т. XXXVIII. – С. 33–35. [Bejbulatov M.R., Bejbulatov R.A., Bujval N.A. i dr. Urozhaj stolovyh sortov vinograda pri podkormke mineral'nymi udobrenijami // Sb. nauch. tr. Vinogradarstvo i vinodelie. – 2008. T. XXXVIII. – S. 33–35.].

10.Бейбулатов М.Р., Игнатов А.П., Тихомирова Н.А. и др. Удобрения для внекорневой подкормки на виноградниках Крыма // Сб. науч. тр. Виноградарство и виноделие. – 2006. Т. XXXVI. – С. 49–54. [Bejbulatov M.R., Ignatov A.P., Tihomirova N.A. idr. Udobrenija dlja vnekornevoj podkormki na vinogradnikah Kryma // Sb. nauch. tr. Vinogradarstvo i vinodelie. – 2006. T. XXXVI. – S. 49–54.].

11.Бейбулатов М.Р., Бойко О.А. Оценка влияния внекорневой подкормки на продуктивность столового винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 2. – С. 11–14. [Bejbulatov M.R., Bojko O.A. Ocenka vlijaniya vnekornevoj podkormki na produktivnost' stolovogo vinograda // «Magarach». Vinogradarstvo i vinodelie. – 2014. – № 2. – S. 11–14.].

12.Сатклифф Дж.Ф. Поглощение минеральных солей растениями. – М.: 1964. – 202 с. [Satkliff Dzh.F. Pogloshhenie mineral'nyh solej rastenijami. – M.: 1964. – 202 s.].

13.Серпуховитина К.А., Худавердов Э.Н., Красильников А.А. и др. Микроудобрения в виноградарстве. - СКЗНИИСиВ РАСХН. – Краснодар. - 2010. – 192 с. [Serpuhovitina K.A., Hudaverdov Je.N., Krasil'nikov A.A. i dr. Mikroudobrenija v vinogradarstve. - SKZNIISiV RASHN. – Krasnodar. - 2010. – 192 s.].

14.Скворцов А.Ф., Соловьев С.И. Удобрение виноградников. – К.: Урожай, 1980. – 112 с. [Skvorcov A.F., Solov'ev S.I. Udobrenie vinogradnikov. – K.: Urozhaj, 1980. – 112 s.].

15.Скворцов А.Ф., Серпуховитина К.А. Рекомендации по применению удобрений на виноградниках. – М.: Агропромиздат, 1985. – 30 с.

[Skvorcov A.F., Serpuhovitina K.A. Rekomendacii po primeneniju udobrenij na vinogradnikah. – M.: Agropromizdat, 1985. – 30 s.].

16.Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с. [Cerling V.V. Diagnostika pitaniya sel'skhozozajstvennyh kul'tur. – M.: Agropromizdat, 1990. – 235 s.].

17.Черкунов В.А. Основные агробиологические и технологические показатели технических сортов винограда под влиянием некорневых подкормок Нутривантом плюс АВТОРЕФЕРАТ диссер... на соискание уч. степени к. с.-х.н. – Краснодар 2009. – 23 с. [Cherkunov V.A. Osnovnye agrobiologicheskie i tehnologicheskie pokazateli tehnicheskikh sortov vinograda pod vlijaniem nekornevyh podkormok Nutrivantom pljus AVTOREFERAT disser... nasoiskanieuch. stepeni k. s.-h.n. – Krasnodar, 2009. – 23 s.].

18.Мадонкаева А. Э., Лосинска Я. Н. Влияние внекорневых микроудобрений на агробиологические показатели и выход стандартной продукции столовых сортов винограда // Виноградарство и виноделие. – 2010. – Т. 40. – С. 42–44. [Madonkaeva A.Je., LosinskaJa. N. Vlijanie vnekornevyh mikroudobrenij na agrobiologicheskie pokazateli i vyhod standartnoj produkcii stolovyh sortov vinograda // Vinogradarstvo i vinodelie. – 2010. – T. 40. – S. 42–44.].

19.Левченко С.В. Сравнительная оценка влияния препаратов, применяемых во внекорневых подкормках, на урожай и качество винограда, закладываемого на хранение // Магарач. Виноградарство и виноделие. № 1. 2016. – С. 17–19. [Levchenko S.V. Sravnitel'naja ocenka vlijaniyapreparatov, primenjajemyhvnekornevyhpodkormkah, naurozhaj i kachestvovinograda, zakladyvaemogonahranenie // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. № 1. 2016. – S. 17–19.].

20.Гинда Е.Ф., Трескина Н.Н., Глодя Н.С. Влияние некорневых подкормок на биологические признаки сортов винограда столового направления // Европейский фонд инновационного развития. XLVII Международные научные чтения (памяти В.П. Вологодина): Сборник статей Международной научно-практической конференции (16 апреля 2019 г., г. Москва). - Москва: ЕФИР, 2019. - С. 34-38. [Ginda E.F., Treskina N.N., Glodja N.S. Vlijanie nekornevyh podkormok na biologo-hozjajstvennye priznaki sortov vinograda stolovogo napravlenija // Evropejskij fond innovacionnogo razvitija. XLVII Mezhdunarodnye nauchnye chtenija (pamjati V.P.Vologdina): Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (16 aprelja 2019 g., g. Moskva). - Moskva: EFIR, 2019. - S. 34-38.].

21.Лазаревский М.А. Технологическая характеристика винограда и продуктов его переработки (Увология). – М., 1946. – 402 с. [Lazarevskij M.A Tehnologicheskaja harakteristika vinograda i produktov ego pererabotki (Uvologija). – M., 1946. – 402 s.].

22. Простосердов Н.И. Изучение винограда для определения его использования (увология). Под ред. НС. Охрелинко и П. Я. Голодриги. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 79 с. [Prostoserdov N.I. Izuchenie vinograda dlja opredelenija ego ispol'zovanija (uvologija). Pod red. NS. Ohrelinkoi P. Ja. Golodrigi. – M.: Pishhepromizdat, 1963. – 79 s.]

23. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов

исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с. [Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). – M.: Kolos, 1979. – 416 s.]

24. Акчурин Р.К. и др. Виноградарство. – М.: Высшая школа, 1971. – С. 3-8. [Akchurin R.K. idr. Vinogradarstvo. – M.: Vysshaja shkola, 1971. – S. 3-8.]

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСЛОКАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТЕНИЯХ ОВСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2020.3.70.546](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2020.3.70.546)

*Ильинский Андрей Валерьевич*

*кандидат с/х наук, доцент,*

*ФГБНУ «ВНИИГум им. А.Н. Костякова»,*

*Мещерский филиал, г. Рязань*

## STUDY OF TRANSLOCATION OF HEAVY METALS IN PLANTS USING MINERAL FERTILIZERS

*Ilinskiy Andrey*

*candidate of agricultural sciences, associate professor*

*Federal State Scientific Institution «All-Russian research institute*

*for hydraulic engineering and reclamation of A.N. Kostyakov»,*

*Meshchersky branch, Ryazan*

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрена физиологическая роль меди и цинка в жизни сельскохозяйственных растений. Представлены результаты лизиметрического эксперимента на оподзоленном черноземе Рязанской области по изучению коэффициентов биологического поглощения меди, цинка, свинца и кадмия для зерна и соломы овса при использовании различных систем применения минеральных удобрений. Показано, что в репродуктивных органах растений овса уровень накопления свинца и кадмия значительно ниже, чем в вегетативных органах, а цинка и меди – наоборот, что связано как с биологическими особенностями культуры, так и физиологической ролью биогенных микроэлементов.

### ABSTRACT

The physiological role of copper and zinc in the life of agricultural plants is considered. The results of a lysimetric experiment on the opodzolized Chernozem of the Ryazan region to study the coefficients of biological absorption of copper, zinc, lead and cadmium for grain and oat straw using various systems of mineral fertilizers are presented. It is shown that the level of accumulation of lead and cadmium in the reproductive organs of oat plants is significantly lower than in the vegetative organs, and zinc and copper – on the contrary, which is due to both the biological characteristics of the culture and the physiological role of biogenic microelements.

**Ключевые слова:** микроэлементы, минеральные удобрения, оподзоленный чернозем, сельское хозяйство, транслокация, тяжелые металлы, химическая мелиорация, экологическая безопасность.

**Keywords:** trace elements, mineral fertilizers, black soil, agriculture, translocation, heavy metals, chemical reclamation, environmental safety.

К интенсификации процессов деградации, среди которых в последние десятилетия широкое распространение получила химическая деградация почв, приводит усиление техногенного воздействия на почвенный покров [9, 11]. В растениеводческой продукции, выращенной на загрязненных почвах, часто накапливается повышенная концентрация тяжелых металлов (ТМ) [6, 7, 8]. При этом уровень накопления ТМ в репродуктивных органах растений значительно ниже, чем в вегетативных, зависит от биологических особенностей культуры, физиологической роли элемента, его содержания в почве и доступности растениям [4, 10]. Информация о поступлении, транслокации и накоплении поллютантов и растениеводческой продукции позволит установить закономерности

поглощения ТМ сельскохозяйственными растениями.

В Рязанской области наблюдается техногенное загрязнение такими металлами как Cu, Pb, Zn и др., что сказывается на их содержании в сельскохозяйственной продукции [5]. В тоже время, медь участвует в углеводном и белковом обменах растений. Под её влиянием повышается как активность пероксидазы, так и синтез белков, углеводов и жиров. Недостаток меди вызывает у растений понижение активности синтетических процессов и ведет к накоплению растворимых углеводов, аминокислот и других продуктов распада сложных органических веществ. Медь влияет не только на углеводный и белковый обмены растений, но и повышает интенсивность дыхания. Особенно важно её участие в окис-