

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ВИНОГРАДНИКАХ

В статье приведены результаты исследований о влиянии заделки измельченной виноградной лозы в почву междурядий, которые через три года с начала эксперимента показали улучшение агрофизических и агрохимических свойств почвы, снижение ее засоренности сорными растениями.

Ключевые слова: виноград, измельченная лоза, продуктивная влага, объемная масса почвы, азот, биологическая активность, качество сока.

A.Ya. Tamakhina, B.R. Tiev

AGRO-TECHNICAL ASPECTS OF THE CRUSHED GRAPE VINE APPLICATION IN THE INDUSTRIAL VINEYARDS

The research results on the influence of the crushed grapevine embedding into the inter-row soil, which in three years since the beginning of the experiment have shown the improvement of the soil agrophysical and agrochemical properties, reduction of its weed plant infestation are given in the article.

Key words: grapes, crushed vine, productive moisture, bulk soil mass, nitrogen, biological activity, juice quality.

Введение. В современных социально-экономических условиях восстановление отрасли виноградарства в Кабардино-Балкарской Республике стало перспективным направлением развития сельского хозяйства. Одной из проблем виноградарства является нестабильность урожаев ввиду ряда объективных причин, в частности, погодных условий (заморозки, засухи), нечеткого соблюдения технологий возделывания, несистемного применения удобрений и т.д. Традиционные технологии производства винограда (многократная обработка почвы тяжелыми орудиями, использование гербицидов, обрезка и значительное отчуждение органической массы) требуют не только повышенного расхода материальных и энергетических ресурсов, но и приводят к разрушению структуры почвы, снижению почвенного плодородия, уничтожению полезной энтомофауны, накоплению в почве и надземной массе тяжелых металлов и других вредных веществ. Ежегодно с 1 га плодоносящего виноградника удаляется до 9 т обрезков лозы, что обуславливает потерю агроценозом в среднем 34 кг азота, 18 кг фосфора, 36 кг калия. Ввиду этого требуется разработка научных основ создания устойчивых высокопродуктивных агроэкосистем в виноградарстве, улучшение систем содержания почвы, решение проблем почвоутомления, оптимизации обеспечения водой и питательными веществами. Одним из элементов адаптивной экологически чистой энергосберегающей системы производства винограда, обеспечивающей повышение продуктивности насаждений и качества готовой продукции, является безотходное производство путем использования органических отходов виноградарства в виде измельченных остатков виноградной лозы [1].

Цель исследований. Изучение эффективности заделки измельченной лозы в почву междурядий неукрывных кустов винограда.

Задачи исследований. Изучить характер и степень изменений агрофизического и агрохимического состояния корнеобитаемого слоя почв виноградных кустов под влиянием измельченной лозы, заделанной в почву на глубину 10–15 см; исследовать влияние органических остатков лозы на технологические качества урожая неукрывных сортов винограда Левокумский и Подарок Магарача в условиях Кабардино-Балкарской Республики (КБР).

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы проводилась в Урванском районе КБР (ОАО «Концерн ЗЭТ-Алко») в междуречье горных рек Баксана и Урвани в 2010–2013 гг. Тепловой режим в нижнем поясе предгорий достаточно благоприятен для выращивания многолетних плодовых и ягодных культур. Сумма активных температур (выше +10°C) составляет 3000–3100°C, а среднегодовая сумма выпадающих осадков – 560 мм. Среднегодовая температура воздуха 9–9,5°C. Условия 2011 года отличались обильными и длительными осадками, ранними морозами в конце ноября – начале декабря. В 2012–2013 гг. среднегодовое количество осадков было близко к норме, но морозы в феврале 2012 г. доходили до -26°C.

Виноградники в пределах землепользования концерна «ЗЭТ» расположены на равнине с аллювиально-луговыми почвами. Кусты в насаждениях винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача размещаются с междурядьями 3,0 м с расстоянием в ряду 2,0 м, сформированы на двух штамбах высотой 1,2–1,4 м и горизонтальным двуплечим расположением рукавов.

Почвы района исследований характеризуются пестрым и слоистым гранулометрическим составом с преобладанием супесчаных и легкосуглинистых пылеватых прослоек, слабощелочной $pH_{вод}$ (7,9–8,3), низкой водоудерживающей способностью. Содержание гумуса в значительной мере определяется микрорельефом поверхности и длительностью хозяйственного использования. По микропонижениям рельефа в пахотном горизонте содержание гумуса превышает 4 %, а на остальной площади составляет 2,2–2,5 %. Измельченную лозу (длиной 40–50 мм) винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача заделывали в почву дискатором АТ-2.4-20 в междурядья через ряд. Варианты опыта различались по месяцам заделки в почву измельченной лозы: 1) позднесенний (XI–XII) после обрезки кустов; 2) зимний (II–III) после таяния снега; 3) весенний (IV) в начале роста сорных растений; 4) контроль – междурядья без внесения лозы. Площадь опытного участка 100 м², площадь учетных делянок 25 м², повторность четырехкратная. Для оценки агрофизических и агрохимических показателей почвы по горизонтам 10–20, 30–40, 50–60 см исследовали запасы продуктивной влаги (разность между абсолютной влажностью и влажностью устойчивого завядания растений, равную на супесчаных почвах 3 %, в пересчете на миллиметры) [2], плотность сложения [3], содержание гранул размером менее 10,0 мм [4], $pH_{вод}$ [4], общее содержание азота по методу Кьельдаля [5], содержание легкогидролизуемого азота методом щелочного гидролиза Корнфилда [6], биологическую активность за 30 дней [7]. Учет состояния агрофитоценоза включал оценку воздушно-сухой массы обрезанных лоз, количества и биомассы (надземная часть + корни из слоя 0–20 см) сорных растений в междурядьях (шт/м²), степень разложения измельченной лозы (первая декада августа). Учет степени разложения растительных остатков проводили методом фиксированных площадок. Определенное количество измельченной лозы закладывали в почву в центре фиксированных площадок размером 50x50 см (повторность 3-кратная). В первой декаде августа верхний слой почвы снимали, отмывали растительные остатки от почвы и определяли воздушно-сухой вес фракций, подвергшихся и не подвергшихся разложению [8]. Технологические качества винограда оценивали в первой декаде октября 2013 г. на кустах с оптимальной нагрузкой 60 гроздей [9] по выходу сока из ягод и массовой концентрации сахаров [10]. Достоверность данных оценивали по $НРС_{05}$ (наименьшая существенная разность при 5 %-м уровне значимости).

Результаты исследований и их обсуждение. Воздушно-сухая масса обрезанных лоз существенно различалась в зависимости от силы кустов и сорта винограда. Так, у более сильнорослого сорта Левокумский масса обрезанной лозы составила в 2011 г. 0,34–0,38 кг, в 2012 г. – 0,27–0,31 кг с одного куста, а у менее сильнорослого Подарок Магарача соответственно 0,29–0,32 и 0,23–0,25 кг. Меньшая масса лозы в 2012 г. по сравнению с 2011 г. связана с небольшим суммарным приростом побегов из-за поражения морозами. Степень разложения измельченной лозы за период исследований составила 35 % в 2011 г., 52 % – в 2012 г., 70 % – в 2013 г.

Количество и биомасса сорных растений (звездчатка, вероника, будра и др.) в междурядьях существенно различались в зависимости от варианта опыта (табл. 1).

Таблица 1

Влияние сроков заделки в почву измельченной лозы на зарастание междурядий виноградных насаждений сорными растениями (среднее за 2011–2013 гг.)

Вариант опыта	Левокумский		Подарок Магарача	
	Количество сорных растений, шт/м ²	Биомасса, г/м ²	Количество сорных растений, шт/м ²	Биомасса, г/м ²
1. Позднесенний	120	33,2	123	34,2
2. Зимний	134	30,1	138	32,5
3. Весенний	56	6,9	62	7,2
4. Контроль	192	50,8	185	48,6
$НРС_{05}$	71,3	42,6	73,2	35,8

Количество и биомасса сорных растений в междурядьях обоих сортов в контроле превышали аналогичные показатели при позднесенней, зимней и весенней заделке измельченной лозы на 33,5–37,5; 25,4–

30,0; 66,5–74,0 % соответственно. На делянках, где измельченную лозу заделывали в почву во второй декаде апреля, была установлена крайне низкая засоренность сорняками, достоверно ниже вариантов 2 и 4.

В результате заделки измельченной лозы в третьей декаде февраля – первой декаде марта, а также в апреле, отмечено более значительное накопление снега, чем в позднеосенний период и в контроле, и соответственно более высокое содержание продуктивной влаги в почве (табл. 2).

Таблица 2

Влияние сроков заделки измельченной лозы на содержание продуктивной влаги по горизонтам почвы в начале роста побегов, мм (среднее за 2011–2013 гг.)

Вариант опыта	Левокумский			Подарок Магарача		
	10-20 см	30-40 см	50-60 см	10-20 см	30-40 см	50-60 см
1. Позднеосенний	14,8	15,4	15,0	15,1	15,8	15,5
2. Зимний	18,3	18,6	16,7	18,2	18,7	16,4
3. Весенний	17,6	18,5	16,9	17,4	18,4	17,0
4. Контроль	14,5	14,9	15,4	14,3	15,0	15,2
НСР ₀₅	2,3	2,5	1,8	2,5	2,3	1,5

Полученные данные свидетельствуют об эффективности заделки измельченной лозы в зимний и весенний период для повышения запасов продуктивной влаги на глубине 10–60 см. В зимнем и весеннем вариантах опыта запасы доступной растениям влаги достоверно превышали контроль в горизонте 10–20 см на 22–27 %, в горизонте 30–40 см – на 23–25 %. На глубине 50–60 см запасы продуктивной влаги существенно превышали контроль во всех вариантах опыта.

В 2013 г. было выявлено существенное влияние запахивания измельченной лозы на плотность сложения почвы виноградников (рис. 1). По сравнению с контролем плотность сложения изученных почвенных горизонтов снизилась. Наиболее существенное уменьшение отмечено во все сроки заделки измельченной лозы в верхнем почвенном горизонте 10–20 см на 9,2–11,2 %. В нижерасположенных слоях до глубины 60 см плотность сложения почвы уменьшилась на 1,0–1,6 %. Одновременно отмечено изменение гранулометрического состава почвы в сторону увеличения гранул размером от 0,25 до 10 мм, обеспечивающих благоприятные водные и воздушные свойства почв. При позднеосеннем, зимнем и весеннем сроках заделки измельченной лозы доля фракций почвы размером 0,25–10 мм возросла по сравнению с контролем (53,7 % – 10–20 см, 62,1 % – 30–40 см) на глубине 10–20 см соответственно на 8,8; 8,1; 10,5 %; на глубине 30–40 см – на 4,0; 3,2; 3,7 %.

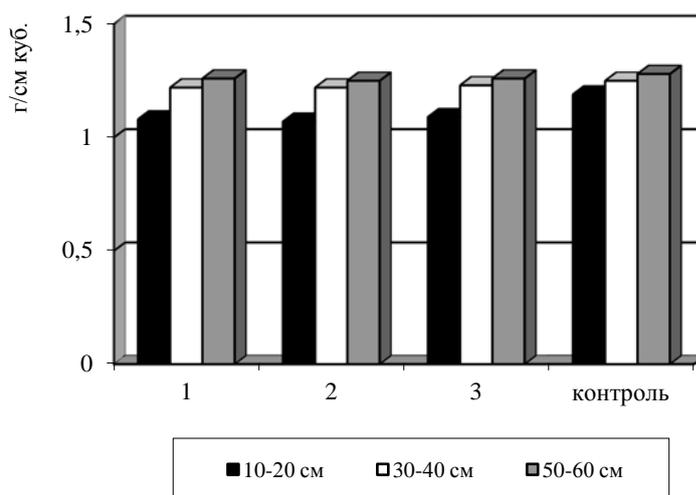


Рис. 1. Плотность сложения почвы в зависимости от срока заделки измельченной лозы, г/см³: 1 – позднеосенний; 2 – зимний; 3 – весенний

Через три года наблюдений было установлено изменение агрохимических показателей почвы, в частности, сдвиг $pH_{\text{вод}}$ в нейтральную сторону, повышение содержания валового и легкогидролизуемого азота, биологической активности (табл. 3).

Таблица 3

Агрохимические свойства почвы в зависимости от срока заделки измельченной лозы

Вариант опыта	Горизонт почвы, см	$pH_{\text{вод}}$	Общее содержание азота, %	Содержание легкогидролизуемого азота, мг/кг	Биологическая активность, %
1. Позднеосенний	10-20	7,9	0,29	144	46,3
	30-40	8,0	0,17	108	47,4
	50-60	8,0	0,03	50	-
2. Зимний	10-20	8,1	0,35	192	69,5
	30-40	8,1	0,21	140	65,2
	50-60	8,2	0,04	62	-
3. Весенний	10-20	7,9	0,32	184	67,3
	30-40	8,0	0,19	152	60,2
	50-60	8,1	0,03	53	-
4. Контроль	10-20	8,1	0,28	136	45,2
	30-40	8,2	0,12	82	47,6
	50-60	8,3	0,03	41	-

Понижение pH почвенного раствора в верхнем слое почвы междурядий можно считать положительным фактором в повышении плодородия аллювиальных почв на известняках. Существенное увеличение валового азота в органогенных и гумусово-аккумулятивных горизонтах наблюдается в вариантах с зимним и весенним сроком запахивания измельченной лозы в почву, когда содержание азота в горизонте 10–20 см возросло по сравнению с контролем на 0,07 и 0,04 %, а на глубине 30–40 см – на 0,09 и 0,07 % соответственно. Содержание легкогидролизуемого азота снижается с увеличением глубины почвенного профиля. По содержанию легкогидролизуемого азота почва контрольного варианта является низкообеспеченной, а у вариантов с зимним и весенним сроками заделки лозы – среднеобеспеченной. Доля легкогидролизуемого азота в вариантах 1–3 составила соответственно 5,3; 5,5; 5,8 % от общего азота (горизонт 10–20 см), превысив контроль на 0,4–0,9 %. Повышение биологической активности почвы (в 1,4–1,5 раза по сравнению с контролем) наряду с увеличением содержания легкогидролизуемого азота свидетельствует об активизации деятельности бактерий-дiazотрофов, минерализующих органическое вещество почвы до аммонийной NH_4 и нитратной NO_3 форм, и повышении доступности азота для растений в вариантах с заделкой измельченной лозы в междурядья.

В почвенно-климатических условиях исследуемого района заделка измельченной лозы в феврале-апреле эффективнее осенней. На супесчаных почвах, подстилаемых песками, растения чаще и сильнее страдают от засухи, чем на других типах почв. Агротехнический прием запахивания измельченной лозы после таяния снега (II–III мес.) способствует повышению запасов влаги в пахотном слое, снижает водопроницаемость почвы и плотность сложения. При этом меняются воздушный, тепловой и водный режимы, скорость протекания химических и биологических процессов. В аэробных условиях при достаточном увлажнении органические остатки интенсивнее разлагаются. Образовавшийся гумус в этих условиях быстро минерализуется, поэтому в почве накапливается много доступных для растений элементов питания. В засушливых условиях лета процессы гумификации протекают медленно. При постоянном избыточном увлажнении осенью создаются анаэробные условия, угнетающие жизнедеятельность микроорганизмов, процессы разложения и гумификации замедляются.

Во втором и третьем вариантах отмечено достоверно значимое улучшение технологических качеств винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача: увеличение выхода сока соответственно на 5,8–8,6 и 4,3–4,5 % (рис. 2, а), повышение массовой концентрации сахаров – на 0,9–2,0 и 0,9–1,1 г/100 см³ (рис. 2, б).

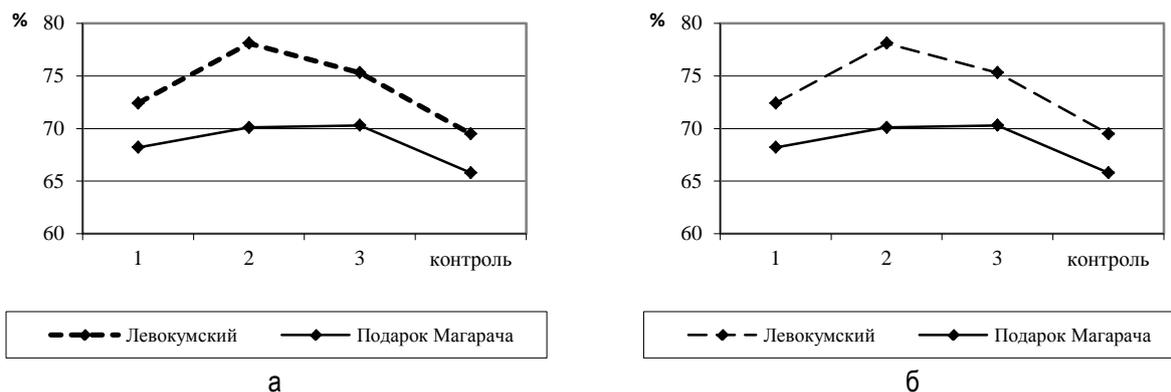


Рис. 2. Технологические показатели качества сока винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача в зависимости от срока заделки измельченной лозы (1 – позднеосенний; 2 – зимний; 3 – весенний): а – выход сока, %; б – массовая концентрация сахаров, г/100 см³

Выводы

Изменение агрофизических, агрохимических свойств почвы, количество и биомасса сорных растений в междурядьях зависит от срока заделки измельченной лозы. Достоверное повышение содержания влаги, снижение количества и биомассы сорных растений отмечается ежегодно при зимнем и весеннем сроках заделки измельченной лозы в почву междурядий.

При весеннем и зимнем сроках заделки измельченной лозы через три года установлено улучшение состояния почвы, что обусловлено повышением доли гранул размером 0,25–10 мм, снижением плотности сложения и $rH_{\text{вод}}$, повышением содержания общего азота. Возрастание биологической активности почвы и содержания легкогидролизуемого азота свидетельствует о повышении доступности азота для виноградных насаждений.

Агрофизическое и агрохимическое улучшение почвенных условий произрастания виноградных насаждений при разложении измельченной лозы, особенно в зимний и весенний сроки заделки, опосредованно влияют на технологические качества винограда сортов Левокумский и Подарок Магарача, в частности, на увеличение выхода сока (на 4,3–8,6 %) и повышение содержания сахаров (на 0,9–2,0 г/100 см³).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что заделка измельченной лозы при выращивании неукрывных виноградников эффективна на землях с дефицитом почвенной влаги и слабощелочными почвами легкого механического состава. Данный агротехнический прием можно рассматривать как эффективный элемент адаптивной экологически чистой энергосберегающей системы производства винограда в Кабардино-Балкарской Республике, способной в определенной степени решить проблемы почвоутомления, баланса питательных веществ, защиты урожая от засухи и заморозков.

Литература

1. Экологическое виноградарство в Европе и России. Тенденции развития и основные положения / Т.Н. Гугучкина, Е.Н. Якименко, М.И. Панкин [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 3. – С. 4–5.
2. ГОСТ 28268-89. Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 6 с.
3. ГОСТ 20915-75 (СТ СЭВ 5630-86). Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 34 с.
4. ГОСТ 26423-85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 7 с.
5. ГОСТ 26107-84. Почвы. Методы определения общего азота. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 9 с.
6. Методические указания по определению щелочногидролизуемого азота в почве по методу Корнфилда. – М.: МСХ СССР, 1985. – 9 с.
7. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
8. Практикум по земледелию / И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 424 с.
9. Тамахина А.Я., Тиев Б.Р. Влияние нагрузки кустов винограда сорта Левокумский устойчивый на урожайность и качество ягод // Междунар. с.-х. журн. – 2013. – № 4. – С. 48–50.

10. ГОСТ 27198-87 (СТ СЭВ 5622-86). Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 8 с.



УДК 633.491

В.А. Чумак, М.П. Сартаков

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ТАЕЖНОЙ ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ОБСКОГО СЕВЕРА

В статье приведены данные исследований по изменению кислотности таежных подзолистых почв в результате использования доломитовой муки, органических и минеральных удобрений. Установлены закономерность изменения плодородия подзолистых почв в зависимости от изучаемых технологических агроприемов и корреляционная зависимость между величиной pH, пищевого режима почвы и дозами известкования, удобрениями и урожайностью картофеля.

Ключевые слова: органические и минеральные удобрения, известкование, гидролитическая кислотность, плодородие, урожай картофеля.

V.A. Chumak, M.P. Sartakov

THE WAYS TO INCREASE THE TAIGA PODSOLIC SOIL FERTILITY IN THE OB NORTH CONDITIONS

The research data on the change of the taiga podzolic soil acidity as a result of the dolomite flour, organic and mineral fertilizer use are given in the article. The regularity of the podzolic soil fertility change depending on the investigated technological practices and the correlation dependence between the pH value, the soil nutrient regime and the liming doses, fertilizers and potato crop capacity are established.

Key words: organic and mineral fertilizers, liming, hydrolytic acidity, fertility, potato yield.

Введение. Развитие картофелеводства Обского Севера требует решения неотложных задач по развитию прогрессивных технологий. Необходимость освоения современных ресурсосберегающих технологий вызвана имеющимися условиями региона: во-первых, почвы таежной зоны характеризуются очень высокой кислотностью и низкими показателями плодородия почвы, во-вторых, коротким вегетационным периодом (70–80 дн.) для формирования урожайности картофеля [1–5].

Цель исследований. Изучить динамику агрохимических свойств почвы в прямом действии и последствии, а также урожайность картофеля в зависимости от известкования и удобрений.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась на Ханты-Мансийской опытной станции НИИСХ Северного Зауралья. Опытные участки характеризовались очень высокой кислотностью (рН 3,9), низким содержанием гумуса (1,7 %), средней обеспеченностью подвижным фосфором (9,0–15,5 мг на 100 г почвы) и обменным калием (7,5–16,0 мг/100 г).

Предусматривалось изучение влияние мелиоранта (доломитовая мука, нейтрализующая способность 87,6–103,8 %) в дозах 0; 0,5 и 1,0 по гидролитической кислотности; органических удобрений (навоз) в нормах 0, 40, 80, 120 и 160 т/га; минеральных удобрений N90P90K90 на повышение плодородия почвы и урожайность картофеля.

Методы анализа, оценки и учета определялись по общепринятым методикам. В качестве объектов исследований были использованы подзолистая суглинистая почва, районированный ранний сорт Приобский.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что применение доломитовой муки под картофель обеспечило снижение всех видов почвенной кислотности. Величина рНКСI в опыте понизилась с 3,9 до 5,6–6,0 в зависимости от доз мелиоранта (табл.). Наилучшие значения рНКСI удерживались в течение первых 2 лет. Величина гидролитической кислотности находилась в пределах от 4,7 до 5,5 мг-экв на 100 г почвы.

Органические удобрения (навоз 40–160 т/га) не оказали существенного влияния на изменения рН ($r = 0,400$), но сказались на величине гидролитической и обменной кислотности. Так, на фонах (120–160 т/га) навоза эти показатели были на уровне 10,15–10,32 и 2,20–2,41 мг-экв против контроля – 7,23 и 1,78 мг-экв/100 г почвы.