

Расулов А. Р., Бесланев Б. Б., Калмыков М. М., Уянаев А. Б.

Rasulov A. R., Beslaneev B. B., Kalmykov M. M., Uyanaev A. B.

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПИТАНИЯ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ
КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ В СВЯЗИ С ИХ ОСВОЕНИЕМ ПОД САДЫ**

**OPTIMIZATION OF SOIL NUTRITION ON THE SLOPE LANDS OF KABARDINO-
BALKARIA IN CONNECTION WITH THEIR DEVELOPMENT FOR GARDENS**

При возделывании садов на склонах в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики в их естественном состоянии многолетнего задернения (без проведения мелиорации) складывается неблагоприятный режим азотного питания сливовых деревьев в весенне-летний период, что приводит к ослаблению их роста и плодоношения. На полотно террасы азотный режим почвы складывается более благоприятно. При внесении в почву (поверхностно) азотных удобрений в дозе от N_{90} до N_{180} нитратный режим почвы повышается в среднем за 3 года от 6,2 мг/кг в контроле до 13,2 мг/кг в слое от 0 до 60 см. Режим доступных форм фосфора и калия не подвержен резким колебаниям в течение сезона. На урожайность сливы в саду на склоне в условиях длительного задернения и отсутствия мелиорации (террасирование) положительно влияли возрастающие дозы азотных удобрений. В среднем за 3 года применения удобрений прибавка урожая деревьев сливы сорта Кабардинская ранняя составила от 8,7% (вариант с N_{90}), до 25,7% (вариант с N_{180}). Средняя масса плодов сливы при этом также увеличивалась на 7-10%.

Ключевые слова: склоновые земли, естественное задернение, террасирование, азотные удобрения, слива, урожайность.

When cultivating gardens on slopes of the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic in their natural state of long-term grassing (without reclamation), an unfavorable regime of nitrogen nutrition of plum trees develops in the spring and summer period, which leads to a weakening of their growth and fruiting. Nitrogen regime of the soil develops more favorably on the canvas of the terrace. When applying nitrogen fertilizers to the soil (surface application) at a dose from N_{90} to N_{180} , the nitrate regime of the soil increases over three years in average from 6,2 mg/kg in the control, to 13,2 mg/kg in a layer of 0-60 cm. The regime of available forms of phosphorus and potassium is not subject to sharp fluctuations during the season. The yield of the plum garden on the slope under conditions of prolonged grassing and lack of reclamation (terracing) was positively affected by increasing doses of nitrogen fertilizers. On average, over the three years of fertilizer application, the increase of the yield of the Kabardian early variety was from 8,7% (variant N_{90}) to 25,7% (variant N_{180}). The average weight of plum fruits also increased by 7-10%.

Key words: sloping lands, natural blackening, terracing, nitrogen fertilizers, drains, yield.

Расулов Абдулабек Расулович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства и лесного дела, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Rasulov Abdulabek Rasulovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Horticulture and Forestry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Бесланев Беслан Борисович –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садоводства и лесного дела, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: Beslaneev@mail.ru

Калмыков Муказир Мухабович –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Уянаев Алим Борисович –

главный агроном ООО «Анжелина», г. Нальчик

Beslaneev Beslan Borisovich –

Candidate Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Gardening and Forestry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: Beslaneev@mail.ru

Kalmykov Mukazir Mukhabovich –

Candidate Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Uyanaev Alim Borisovich –

chief agronomist of LLC «Angelina», Nalchik

Введение. Северный Кавказ относится к регионам России, где экологические условия благоприятствуют выращиванию садов на высоком уровне. Однако до сих пор спрос на плоды косточковых культур, как для свежего потребления, так и для консервной промышленности остаётся неудовлетворённым. Расширить площади косточковых насаждений в условиях равнинных земель, где пахотные земли и так ограничены, не представляется возможным. Поэтому одним из основных резервов повышения валового сбора косточковых остаётся использование склоновых земель гор и предгорий Северного Кавказа, а также внедрение в производство новых, более продуктивных сортов и интенсивных технологий [1-3].

Технология выращивания, в частности, сливы, особенно в условиях горного рельефа, нуждается в совершенствовании. Особенно на склонах, где почвы неизбежно подвергаются эрозионным процессам и характеризуются значительным смывом гумусового слоя, поэтому задернение почвы становится необходимым элементом технологии на склонах. Здесь лимитирующим фактором в первую очередь выступает недостаточно высокое плодородие почвы [4]. Поэтому для получения регулярно высоких урожаев плодов требуется применение органических и минеральных удобрений, учитывая то, что значительная часть питательных веществ, особенно азота почвы (нитратов), поглощается интенсивно растущей травянистой растительностью [5-8].

По данным П.Г. Лучкова [8] в определенные периоды вегетации нитратов в почве вообще не обнаруживается, особенно на склоне северной экспозиции, где залегают серые лесные почвы.

В связи с этим, актуальны исследования по комплексной оценке склоновых земель, оптимизации сортимента, способов содержания почвы, минерального питания, степени обрезки деревьев, как наиболее важных агротехнических приемов выращивания косточковых на склонах [9-11].

Как общую закономерность можно отметить, что в условиях предгорий Кабардино-Балкарской республики весной и в 1-ой половине лета складываются весьма благоприятные условия для роста всех сельскохозяйственных культур. Поскольку процессы вегетативного роста у плодовых деревьев завершаются, в основном, за указанный период, то этим объясняется хорошее их состояние. Нельзя, однако, забывать, что вторая половина вегетации часто бывает засушливой, поэтому для обеспечения хорошего роста плодов и закладки плодовых почек необходимо проводить мероприятия, направленные на сохранение влаги.

Методы и методология проведения работ. Способы оптимизации минерального питания сливы изучались в 2015-2018 гг. на склоновых землях в саду КСХП «Кенже», расположенном в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики. Учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам [12, 13].

Экспериментальная база, ход исследований. Целью исследований было изучение воздействия азотных удобрений на агрохимические показатели серых лесных оподзоленных почв в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики и выбор оптимальных доз удобрений для повышения урожайности и качества плодов деревьев сливы. Исследования проводились на склоновых землях северо-восточной экспозиции крутизной 15-16°.

Результаты исследований. Почвенные условия. Почвенный покров на стыке предгорной и лесогорной зон характеризуется большим разнообразием. Здесь встречаются выщелоченные и оподзоленные черноземы, приспособленные к ровным участкам рельефа, а также южным склонам [4], но наиболее характерными для отрогов являются серые лесные почвы. Содержание гумуса у них колеблется в пределах 2 –

4%. Вниз по профилю его количество резко уменьшается. Аналогичная картина наблюдается и по содержанию азота. Валового фосфора по всему профилю содержится 0,15-0,20%, за исключением горизонта А₁ (0,07-0,10%). Подвижного фосфора (по Чирикову) в верхних слоях содержание незначительное (3-5 мг), а в аллювиальном горизонте – достаточно высокое (10-15 мг на 100 г почвы). Содержание валового калия достигает 2,0-2,5%, а обменного (по Масловой) – 15-20 мг на 100 г почвы [4].

Реакция почвенного раствора слабокислая (рН водное – 5,5), в глубоких карбонатных слоях почвы (90-100 см) рН возрастает до 7,0-7,4.

Агрохимическая характеристика данных почв дается по почвенным разрезам, заложенных непосредственно в саду на склоновых землях КСХП «Кенже» (табл. 1).

Таблица 1 – Агрохимические показатели серых лесных оподзоленных почв (северо-восточная экспозиция, 15-16°, нетеррасированный участок)

Горизонт, глубина, см	Гумус, %	Сумма поглощенных оснований, мг/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %	N гидролизуемый	P ₂ O ₅ , K ₂ O		рН солевой вытяжки
					по Чирикову		
				мг/100 г почвы,			
A ₁ 5-15	2,84	12,6	67,0	5,5	1,9	4,3	4,8
A ₂ 25-35	1,85	12,1	66,5	6,1	2,0	4,6	4,8
A ₂ B 40-50	1,00	16,9	74,2	2,6	2,1	9,0	4,7
B ₁ 65-75	0,88	23,0	81,9	2,5	6,5	9,0	4,8
B ₂ 80-90	0,70	28,7	91,4	не опр.	25,6	9,0	6,1
C ₁ 140-150	0,65	не опр.	не опр.	не опр.	5,6	7,4	7,5
C ₂ 190-200	0,47	не опр.	не опр.	не опр.	5,3	7,4	7,5

Описание морфологических признаков серых лесных почв КСХП «Кенже». Почвенный разрез заложен в саду, склон северо-восточной экспозиции, угол уклона 15-16°.

Горизонт А₁ 0-23 см, темно-серый, структура зернисто-комковатая, непрочная, рыхлый, суглинистый, густо пронизан корнями трав, переход ясный.

Горизонт А₂ 23-30 см, желто-серый, бесструктурный, легкоглинистый, корней травы мало, переход ясный.

Горизонт А₂В 30-50 см, буровато-серый, несколько темнее, чем А₂, с хорошо выраженной ореховатой структурой, несколько уплотнен, много кремнеземистой присыпки, из-за чего при высыхании горизонт

приобретает белесый цвет, переход постепенный, при высыхании ясный.

Горизонт В₁ 50-75 см, темнее, чем вышележащий (темно-коричневый, при высыхании коричнево-бурый), структура ореховато-призматическая, значительно уплотнен, среднеглинистый, на поверхности структурных отдельностей и в виде вертикальных тяжей при высыхании заметны кремнеземистые присыпки, уменьшающиеся с глубиной. Переход постепенный.

Горизонт В₂ 71-110 см, несколько светлее, чем В₁, цвет красновато-бурый от затеков соединений железа, лакировка хорошо выражена, структура призматическая, плотный, среднеглинистый, кремнеземистой присыпки уже нет, переход постепенный.

Горизонт В₂С₁ 110-130 см, цвет неоднородный, коричневатобурые комковатые структурные отдельности перемежаются с бесструктурной материнской породой, рыхлее, чем вышележащий горизонт, глинистый, влажный, липкий, переход постепенный.

Горизонт С₁ 130-190 см, буровато-желтый, здесь еще встречаются коричнево-бурые затеки окислов железа, количество которых с глубиной постепенно уменьшается, структура выражена слабо, сложение довольно рыхлое, глинистый, влажный, липкий, пористый, много белоглазки карбонатов, переход постепенный.

Горизонт С₂ 190 см и ниже, желтосерый лессовидный тяжелый суглинок рыхлого сложения.

Начало вскипания с глубины 135 см, по мере углубления вскипание становится бурным, возрастает также количество видимых на глаз карбонатов. На другом склоне восточной экспозиции морфологические признаки аналогичны, за исключением того, что вскипание начинается несколько выше, на глубине 110 см.

Для характеристики почв важное значение имеет обеспеченность их гумусом и питательными веществами (табл. 2).

Таблица 2 – Некоторые агрохимические и физические свойства серых лесных почв на террасированном склоне (северо-восточная экспозиция, уклон 13-14°, КСХП «Кенже»)

Глубина, см	рН солевой вытяжки	Гумус, %	Легко-подвижные (по Чирикову), мг/100 г почвы		Плотность	Объемная масса	Порозность общая, %	Пористость аэрации, %	Содержание физической глины (<0,1мм), %	В том числе илистой фракции (<0,001мм), %
			P ₂ O ₅	K ₂ O						
0-20	4,9	2,43	0,1	6,5	2,71	1,28	52,7	11,1	48,8	11,6
20-40	4,7	1,00	0,4	11,5	2,74	1,48	47,7	8,9	55,0	23,0
0-60	4,8	0,84	2,6	12,0	2,76	1,51	44,9	4,9	63,5	37,4
60-80	5,1	0,77	9,4	12,0	2,74	1,49	44,4	5,1	63,0	36,0
80-100	5,5	0,81	11,0	12,2	2,78	1,38	46,6	10,6	62,5	34,8
100-120	6,0	0,76	1,1	10,5	2,76	1,41	50,4	16,0	62,2	30,0
120-140	7,0	0,67	1,2	9,0	2,73	1,31	50,2	16,2	60,0	28,8
140-160	7,5	0,68	1,5	10,0	2,70	1,24	50,1	16,4	58,6	28,0

Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет всего 2,4%, вниз по профилю резко уменьшается и уже на глубине 20-40 см составляет 1,0%, постепенно снижаясь до 0,6-0,7% в горизонте ВС на глубине 150 см.

Механический состав (табл. 2) верхних горизонтов рассматриваемых почв тяжело-суглинистый, иловато-пылеватый. С глубиной по профилю он становится более тяжелым, слитым (горизонт В, 50-80 см). В этом горизонте отмечается увеличение физиче-

ской глины на 5,6%, что свойственно почвам промывного водного режима, где илистая фракция перемещается в подпахотный горизонт.

В составе механических фракций основное место занимают илистая и пылевидная фракции. При этом с глубиной (по профилю почвы) содержание илистой фракции (частиц меньше 0,001 мм в диаметре) увеличивается от 23,0% в подпахотном горизонте до 36,0-37,4% в переходном горизонте (BC). В материнской породе за пределами глубины 1 м содержание ила несколько уменьшается (до 28 – 30%), поэтому сложение почвы становится более рыхлым. Плотность сложения (объемная масса) изменяется аналогично распределению илистой фракции, увеличиваясь с 1,28 г/см³ в пахотном слое до 1,51 г/см³ в иллювиальном горизонте. В уплотненном горизонте становится очень низким порозность аэрации (4,9-5,1%), что неблагоприятно для корней растений в условиях переизбытка влаги в почве. Однако на склонах влага передвигается не только по профилю вглубь, но и вниз по направлению склона.

Серые лесные почвы имеют среднетяжелое сложение верхнего слоя (0-30 см) и горизонта BC и C (от 80 см и ниже), более уплотнен иллювиальный горизонт (40-70 см). В переходном горизонте BC и материнской породе с глубины 80-100 см и глубже объемная масса уменьшается и почвогрунт приобретает довольно рыхлое сложение благоприятное для проникновения корней растений.

В целом серые лесные почвы обладают естественным плодородием среднего уровня, которые в сочетании с достаточным атмосферным увлажнением дают основание считать их пригодными для возделывания большинства плодовых и ягодных культур, в т.ч. сливы. Таким образом, природно-климатические условия и плодородие почвы в предгорьях Кабардино-Балкарии вполне благоприятны для устойчивого плодородия и получения высоких урожаев плодовых культур.

Изменение содержания некоторых питательных элементов в зависимости от применения минеральных удобрений в

садах на склонах. На режим питательных веществ в почве оказывает влияние множество факторов, в том числе внесение минеральных удобрений. При внесении в почву возрастающие дозы азотных удобрений весной, на фоне применения N по 30 кг/га осенью, нитратный режим почвы заметно изменялся. Весной (первая половина мая – период окончания цветения деревьев) нитратов в почве было довольно много в обоих вариантах – не только удобренных вариантов, но и в контроле. Так, в среднем в слое 0-60 см количество нитратов составило 10,0 мг/кг почвы в контрольном варианте и 18,8 мг в варианте с внесением удобрений.

К следующему сроку анализа почвы (лето) в контрольном варианте содержание нитратов резко уменьшилось и составило 2,2 мг в слое 0-60 см, тогда как в варианте с удобрениями количество их, хотя и уменьшилось, но оставалось на достаточно высоком уровне (9,0 мг/кг почвы). Резкое снижение нитратов в почве летом объясняется поглощением их травой, корнями деревьев, а также вымыванием дождями (в годы с дождливым летом). В варианте с удобрениями количество их все же сохранилось на достаточно высоком уровне.

К сентябрю выяснилось, что содержание нитратов несколько повысилось в обоих вариантах, по сравнению с летним периодом, что можно объяснить улучшением условий для процесса нитрификации. На второй и третий год проведения опытов отмеченная выше закономерность нитратного режима почвы, в основном, сохранялась с небольшими отклонениями. Таким образом, в варианте весенней подкормки азотом в целом за вегетацию складывались условия вполне благоприятные. В то же время в контроле, где вносились удобрения только осенью (фон), нитратный режим почвы был неудовлетворительным для обеспечения деревьев сливы азотом.

В другом опыте, где вносились полное минеральное удобрение (NPK) содержание нитратов весной в обоих вариантах составляло 12,4-15,8 мг/кг в слое 0-60 см, что можно оценивать, как достаточно хорошее обеспечение растений азотом. В летний период динамика нитратов идет на убыль и

снижается до 4,1-5,9 мг/кг, то есть ухудшается азотный режим почвы. Снижение нитратов летом объясняется как потреблением их растениями, так и ухудшением водного режима (засушливые условия), при которых нитрификация замедляется. Осенью, по мере сдвига температурно-влажностных условий в сторону оптимизации, накопление нитратов несколько улучшается. Между вариантами опыта имеются заметные различия. Во все сроки анализа преимущество в содержании нитратов в почве остается за вариантом внесения NPK, по сравнению с контролем. Во второй и третий год наблюдений характер накопления нитратов и их динамика в течение вегетационного периода не претерпела существенных изменений. В этом опыте, в условиях выращивания сливы на террасах, нитратный режим почвы складывался более благоприятно, нежели в саду с контурной посадкой, где коренной мелиорации почвы не проводилось.

Фосфор, наряду с азотом, является важнейшим элементом, без которого не возможен рост растений и образование плодов. Выше было показано, что в верхних слоях серых лесных почв до глубины 60-70 см содержится небольшое количество подвижного фосфора. Но с глубиной содержание фосфора возрастает. В опыте 1, где применялись лишь азотные удобрения, содержание подвижного фосфора мало изменилось. В обоих вариантах содержалось примерно равное количество этого элемента во все годы исследований. Что касается изменений в течение вегетации, то можно заметить некоторое увеличение содержания фосфора от весны к лету и осени.

В опыте, где вносились NPK-удобрения, режим фосфора складывался несколько по-иному. Здесь на поверхность почвы вносились хорошо растворимые удобрения (нитроаммофоска) в дозе по 90 кг питательного вещества каждого из трех элементов. Поэтому содержание фосфора в почве повышалось во все сроки учета. В среднем за вегетацию в первый год содержание фосфора увеличилось на 0,9 мг/кг, в следующем году на 2,3 мг/кг и на 3-й год на 1,7 мг/кг почвы. Сезонная динамика подвижного фосфора показывает, что наибольшее количество

элемента обнаружено не весной, а летом, что можно объяснить антагонизмом с нитратами, то есть когда в почве снижается содержание нитратов, фосфора накапливается больше.

В отношении влияния изучаемых вариантов на калийный режим почвы можно констатировать там, где вносились только азотные удобрения, не установлена какая-либо закономерность в содержании калия в почве, хотя в отдельные периоды замечено повышение содержания калия в почве в варианте внесения удобрений. В сезонной динамике также нет четкой разницы содержания калия по периодам вегетации.

В другом опыте, где применялись калий-содержащие удобрения (нитроаммофоска), отмечено заметное увеличение подвижного калия в почве. Повышение калия зафиксировано во все периоды вегетации в течение анализируемого периода. В среднем за вегетацию прибавка подвижного калия в почве составила от 6,4 мг/кг до 8,7 мг /кг почвы. Поэтому внесение калийных удобрений оказало положительное влияние на калийный режим почвы. При анализе данных по сезонам видно, что наибольшее действие удобрений сказывалось весной – прибавка к контролю составила 11,0 мг/кг почвы, летом на 5,7 мг и осенью на 5,0 мг/кг почвы.

Область применения результатов: результаты исследований рекомендуется внедрять при возделывании косточковых культур в садах на склонах в условиях длительного естественного задернения почвы.

Выводы. 1. На серых лесных почвах склонов (13-15°) с невысоким естественным плодородием при возделывании садов сливы в дефиците из питательных веществ в период вегетации в первую очередь оказывается обеспечение растений азотом. В период активного роста травянистой растительности и плодовых деревьев нитратов на целинном участке, начиная с глубины 30 см, не обнаруживалось. На полотно террасы азотный режим почвы складывался более благоприятно. Осенью, по мере сдвига температурно-влажностных условий в сторону оптимизации, накопление нитратов на целине и террасах несколько повышается.

2. При внесении в почву (поверхностно) азотных удобрений в дозе N₉₀ нитратный режим почвы повышается в среднем за 3 года – от 6,2 мг/кг в контроле, до 13,2 мг/кг в слое 0-60 см. Режим доступных форм фосфора и калия не подвержен резким колебаниям в течение сезона.

3. На урожайность сливы в саду на склоне в условиях длительного задернения и отсутствия мелиорации почвы (террасирование) положительно влияли возрастающие дозы азотных удобрений. В среднем за 3 года применения удобрений прибавка уро-

жая сорта Кабардинская ранняя составила от 8,7% (вариант N₉₀), до 25,7% (вариант N₁₈₀). В вариантах с высокими нормами удобрений N₁₅₀-N₁₈₀ масса плода сливы увеличивалась существенно (на 7-10% в среднем за 3 года).

4. В предгорьях Кабардино-Балкарии для сливы, привитой на сеянцевый подвой (алыча), складывается удовлетворительный водный режим почвы в пределах 60-70% НВ за счет естественных осадков.

Литература

1. Лучков П.Г. Садоводство на склонах. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 151 с.

2. Пути интенсификации производства плодов косточковых культур в Краснодарском крае / Г.В. Еремин, В.К. Кехиен, А.В. Пронорченко, В.К. Подорожный // Крымская опытно-селекционная станция. Научно-технический прогресс в садоводстве: сборник научных докладов второй международной научно-практической конференции (16-17 июля 2003 года). – Департамент техн. политики М-ва сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. акад. с.-х. наук; под общ. ред. В.И. Кашина. – С. 65-71.

3. Емишев Х.С. Формирование сорта и разработка некоторых агротехнических элементов возделывания сливы в предгорьях Северного Кавказа: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Нальчик, 2005 – 20 с.

4. Кереев К.Н., Фиатиев Б.Х. Почвенные районы Кабардино-Балкарии и их сельскохозяйственные особенности. – Нальчик: Изд-во «Эльбрус», 1968. – 143 с.

5. Еремин Г.В., Проворченко А.В. Перспективная форма кроны для сливы крупноплодной // Садоводство и виноградарство. – М., 1995. – № 3. – С. 9-11.

6. Заремук Р.Ш. Формирование сорта для создания высокопродуктивных насаждений сливы на юге России. – Краснодар: «Просвещение-Юг», 2006. – 256 с.

7. Кумахов А.А. Урожайность и качество плодов алычи в зависимости от системы содержания почвы на полотно террасы: автореферат диссертации канд. с.-х. наук. – Нальчик, 1998. – 20 с.

References

1. Luchkov P.G. Sadovodstvo na sklonax. – M.: Rossel'hozizdat, 1985. – 151 s.

2. Puti intensivatsii proizvodstva plodov kostochkovy'x kul'tur v Krasnodarskom krae / G.V. Eremin, V.K. Kexien, A.V. Pronorchenko, V.K. Podorozhnyj // Kry'mskaya opy'tno-selektionnaya stanciya. Nauchno-texnicheskij progress v sadovodstve: sbornik nauchny'x dokladov vtoroj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (16-17 iyulya 2003 goda). – Departament texn. politiki M-va sel. xoz-va Ros. Federacii, Ros. akad. s.-x. nauk; pod obshh. red. V.I. Kashina. – S. 65-71.

3. Emishev X.S. Formirovanie sortimenta i razrabotka nekotory'x agrotexnicheskix e'lementov vozdel'yvaniya slivy' v predgor'yax Severnogo Kavkaza: avtoref. dis. kand. s.-x. nauk. – Nal'chik, 2005. – 20 s.

4. Kerreev K.N., Fiapshiev B.X. Pochvenny'e rajony' Kabardino-Balkarii i ix sel'skoxozjstvenny'e osobennosti. – Nal'chik: Izd-vo. «E'l'brus», 1968. – 143 s.

5. Eremin G.V., Provorchenko A.V. Perspektivnaya forma krony' dlya slivy' krupnoplodnoj // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – M., 1995. – № 3. – S. 9-11

6. Zaremuk R.Sh. Formirovanie sortimenta dlya sozdaniya vy'sokoproductivny'x nasazhdenij slivy' na yuge Rossii. – Krasnodar: «Prosveshhenie-Yug», 2006. – 256 s.

7. Kumatov A.A. Urozhajnost' i kachestvo plodov aly'chi v zavisimosti ot sistemy' soderzhaniya pochvy' na polotne terrasy': Avtoreferat dissertacii kand. s.-x. nauk. – Nal'chik, 1998. – 20 s.

8. Лучков П.Г. Агротехника садов на склонах Северного Кавказа. – Нальчик: Изд. «Эльбрус», 1981. – 94 с.
9. Зеленская Е.Д., Шепельская А.Г. Основы питания и удобрения плодовых деревьев. – Киев: Урожай, 1973. – 282 с.
10. Кондаков А.К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур. – Мичуринск, 2007. – 326 с.
11. Подгорный В.М. Эффективность удобрений в насаждениях сливы // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1974. – № 3. – С. 26-27.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1999. – 606 с.
13. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. – М.: КолосС, 2004. – 312 с.

8. *Luchkov P.G.* Agrotexnika sadov na sklonax Severnogo Kavkaza. – Nal`chik: Izd. «E`l`brus», 1981. – 94 s.
9. *Zelenskaya E.D., Shepel`skaya A.G.* Os- novy` pitaniya i udobreniya plodovy`x derev`ev. – Kiev: Urozhaj, 1973. – 282 s.
10. *Kondakov A.K.* Udobrenie plodovy`x derev`ev, yagodnikov, pitomnikov i czvetoch-ny`x kul`tur. – Michurinsk, 2007. – 326 s.
11. *Podgorny`j V.M.* E`ffektivnost` udobre- nij v nasazhdeniyax slivy` // Sadovodstvo, vi- nogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1974. – № 3. – S. 26-27.
12. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul`tur/pod red. E.N. Sedova. – Orel, 1999. – 606 s.
13. *Piskunov A.S.* Metody` agroximicheskix issledovanij. – M.: KolosS, 2004. – 312 s.