

НАПРАВЛЕНИЕ 4

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ЗАДАЧИ И ВКЛАД АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В РАЗВИТИЕ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 63:001.12.18

ПРОБЛЕМЫ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК В ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ РАЙОНАХ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА

Айларов А. Е., канд. геогр. наук, зам. директора Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного хозяйства
с. Михайловское, Российская Федерация
e-mail: ailarov@bk.ru

Абаев А. А., д-р с.-х. наук, директор Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного хозяйства
с. Михайловское, Российская Федерация
e-mail: skniigpsh@mail.ru

В докладе дан обзор состояния, проблем и основных направлений развития сельского хозяйства РСО-Алания с учетом сложившихся условий конъюнктуры рынка и поставленных задач импортозамещения и укрепления продовольственной безопасности Российской Федерации.

Ключевые слова: *импортозамещение сельскохозяйственной продукции, продовольственная безопасность, конъюнктура рынка, оптимизация структуры севооборотов.*

In the report the review of a state, problems and the main directions of development of agriculture of the North Ossetia-Alania taking into account the developed conditions of market condition and objectives of import substitution and strengthening of food security of the Russian Federation is given.

The problems of development and scientific providing branches of agriculture of mountain and piedmont areas of the North Ossetia is discussed.

Sustainable development of mountain and piedmont agriculture within planning of a new green technologies is shown.

Современное состояние и тенденции в развитии АПК РСО-Алания

АПК Северной Осетии, как и других субъектов Северо-Кавказского федерального округа, на протяжении последних лет стал одной из заметных отраслей народного хозяйства среди регионов Российской Федерации.

Научное обеспечение развития АПК Северного Кавказа – важнейшая задача для научно-исследовательских учреждений аграрного сектора. В исследованиях СКНИИГПСХ горные и предгорные территории выступают как модельные, тестовые объекты, на основе которых разрабатываются современные адаптивно-ландшафтные системы земледелия, агротехнологии, селекционно-семеноводческие основы создания сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, альтернативные технологии ведения горного луговодства и жи-

вотноводства, системы машин для ухода за горными лугами и пастбищами Северного Кавказа.

Научное обоснование развития АПК должно учитывать его современное состояние, тенденции развития в условиях изменяющихся природно-климатических условий, конъюнктуры рынка и задач создания конкурентоспособной отечественной продукции растениеводства и животноводства для достижения продовольственной независимости и безопасности Российской Федерации.

Структура АПК Северной Осетии на сегодня представляет собой систему хозяйств различных форм собственности зернового и мясо-молочного направлений. Доля продукции АПК в ВВП республики по данным на 2013 г. составляла 25,9 % [1]. По состоянию на 2013 год продукция растениеводства составляла 9,6 %, животноводства – 16,3 % всей продукции АПК [9].

По таким важным видам продукции, как растениеводство, крестьянские фермерские хозяйства (КФХ) произвели картофеля и овощей: соответственно, 15,9 и 8,5 %. Производство зерна в КФХ составило 33,6 %, 65,2 % – произвели сельскохозяйственные организации [9].

Реализация мероприятий по развитию сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы на территории Республики Северная Осетия-Алания осуществлялась на основе пакета Программ, принятых в 2012–2014 гг. [11–12].

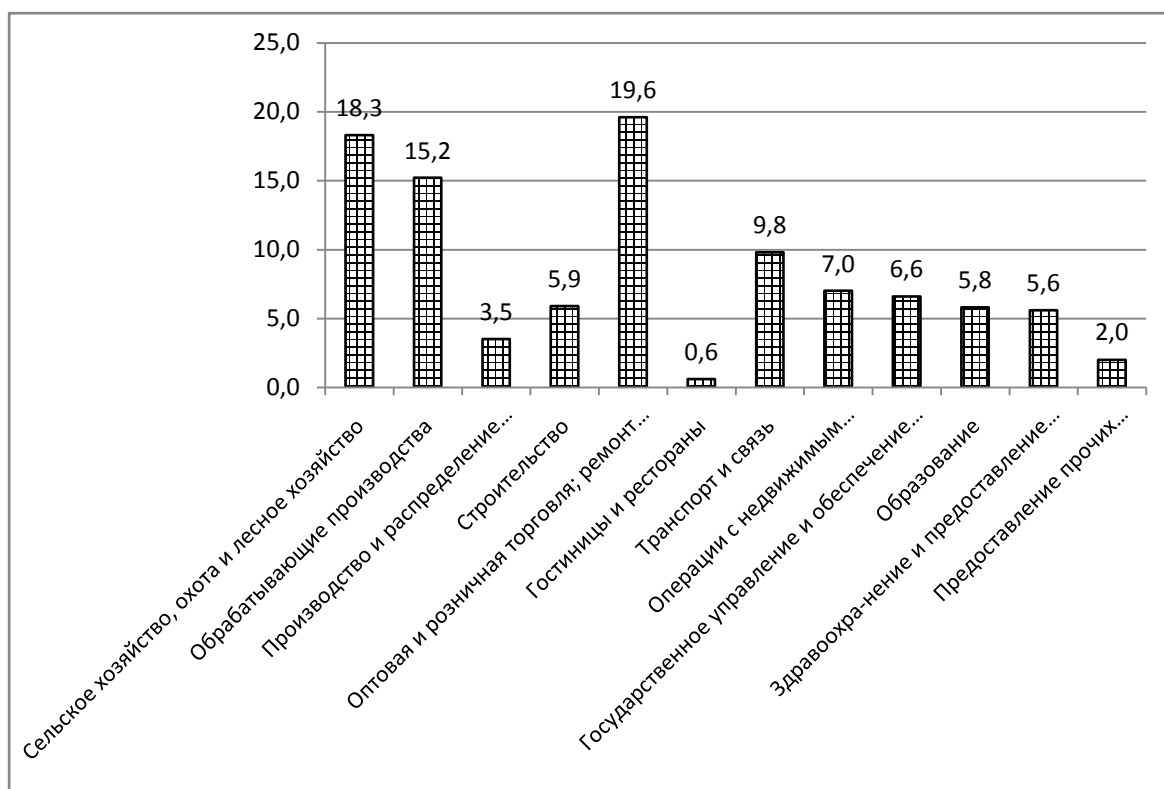


Рис. 1. Доля отраслей экономики РСО-Алания в ВВП региона, 2013 г.: ВВП в расчете на добавленную стоимость

Основные параметры развития АПК Северной Осетии отражают структурные изменения, произошедшие в отрасли за последние годы (табл. 1).

Посевные площади в РСО-Алания в 2013 году несколько увеличились, однако агрофизические и агрохимические качества почв оставляют желать лучшего вследствие не

только роста деградационных процессов, но и нерационального использования земель, отсутствия оптимизированной структуры севооборотов, низкой агротехники и недостаточного уровня внесения органических удобрений. Площади под зерновыми заметно увеличились с 95,4 тыс. га в 2004 г. до 129,3 тыс. га в 2013 г. Одновременно возросла урожайность зерновых и зернобобовых культур – с 36 ц/га в 2004 г. до 51,1 ц/га – в 2013 г., подсолнечника, соответственно, с 5,3 до 7,8 ц/га. Однако следует отметить некоторые тенденции снижения урожайности овощных культур и картофеля (табл. 2).

Вместе с тем увеличилось внесение минеральных удобрений при сохраняющемся низком уровне внесения органики, что негативно отражается на плодородии почв.

Таблица 1

**Основные показатели производства АПК РСО-Алания
по состоянию на конец 2013 года**

Показатели АПК	Год									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Доля в ВВП, %	–	–	17,7	17,7	17,9	17,9	27,3	–	19,3	25,9
Доля в РФ, %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Посевная площадь, тыс. га, в т.ч.:										
Всего	171,3	150,6	133,8	149,6	167,6	173,0	160,6	172,5	168,0	169,0
Зерновые	95,4	85,5	78,6	100,5	121,8	119,8	107,8	120,0	121,0	129,3
Картофель	6,3	6,2	6,2	6,7	7,5	8,8	8,8	9,5	9,4	7,5
Овощи	4,0	3,2	3,0	2,9	3,1	3,5	3,5	3,6	3,5	3,1
Подсолнечник	7,9	4,3	4,4	2,6	3,5	4,2	2,2	1,7	3,3	3,1
Внесение удобрений: минеральных – в пересчете на 100 % питательных веществ, кг/га; органических – т/га										
Минеральных		12,8		23,1	30,2	20,7	38,7	40,3	33,7	40,7
Органических		0,1		0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	...
Поголовье скота в хозяйствах всех категорий (на конец года), тыс. голов										
КРС	113,0	104,6	95,2	104,7	129,7	135,8	138,4		137,4	137,9
Свиньи	104,6	118,7	140,1	152,1	48,8	32,4	34,0		26,2	20,8
Овцы и козы	60,4	58,7	68,7	72,5	77,6	85,9	88,9		89,0	85,7
Производство сельхозпродукции в хозяйствах всех категорий, тыс. т										
Зерновые и зернобобовые (в весе после доработки)	278,4	216,1	199,8	299,5	520,4	457,5	400,6	495,0	517,9	648,5
Картофель	86,2	84,1	87,6	93,7	130,4	161,3	133,5	149,8	159,8	122,2
Овощи	30,7	27,7	18,0	26,2	32,8	40,0	40,9	45,9	43,4	36,7
Подсолнечник	3,4	3,7	2,3	0,7	3,0	1,4	1,5	1,0	1,9	2,3
Плоды и ягоды	11,6	11,5	9,3	9,2	11,4	13,2	15,4	15,2	10,4	14,2
Скот и птица на убой (в убойном весе)	28,5	29,2	30,4	34,5	33,5	32,9	33,4	35,2	37,5	37,5
Молоко	147,0	144,0	140,0	140,8	186,2	189,6	197,2	211,1	222,0	217,0
Яйца, млн шт.	121,3	127,6	133,9	144,5	131,0	131,1	128,7	129,2	124,9	129,3

Источник: Росстат[6–9].

Выход зерновых после доработки достиг максимума за последние годы – 648,5 тыс. тонн. Сбор картофеля в 2013 г. несколько снизился: с 159,8 тыс. тонн в 2012 г. до 122,2 тыс. тонн в 2013 г. [9].

Продукция животноводства: мяса скота и птицы (в убойном весе) осталась на уровне 2012 г., производство молока в 2013 г. несколько снизилось – 217 тыс. т против 222 тыс. т в 2012 г.

Согласно данным Росстата доля АПК в ВВП РСО-Алания в 2013 г. существенно превысила (на 6,6 %) показатели 2012 г. – 25,9 % против 19,3 % [9].

Таблица 2

Урожайность с/х культур в РСО-Алания в сравнении со средней по РФ, ц/га

Показатели АПК	Год									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Зерновые и зернобобовые										
В РФ	18,8	18,5	18,9	19,8	23,8	22,7	18,3	22,4	18,3	22,0
В РСО-Алания	36,2	31,0	29,3	36,1	43,4	43,6	40,1	41,9	44,1	51,1
В % к РФ	192,5	167,5	155,0	18,2	182,3	192	222,6	187,0	240,9	232,2
Картофель										
В РФ	116	124	133	132	138	143	100	148	134	145
В РСО-Алания	142	137	142	145	175	190	159	162	172	165
В % к РФ	122,4	110,4	106,7	109,8	126,8	132,8	159,0	109,4	128,3	113,7
Овощи										
В РФ	162	170	173	179	196	199	180	208	211	214
В РСО-Алания	95	95	64	95	109	122	121	109	126	121
В % к РФ	58,6	55,8	36,9	53,0	55,6	61,3	67,2	52,4	59,7	56,5
Подсолнечник										
В РФ	10,2	11,9	11,4	11,3	12,3	11,5	9,6	13,4	13,0	15,5
В РСО-Алания	5,3	10,2	10,8	5,1	9,1	7,1	7,0	8,1	7,2	7,8
В % к РФ	51,9	92,7	94,7	45,1	73,9	61,7	72,9	60,4	55,3	50,3

Источник: Росстат[6–9].

Таблица 3

Производство сельскохозяйственной продукции различными типами хозяйств РСО-Алания, % в 2013 г.

Тип хозяйства	Зерновые и зернобобовые	Картофель	Овощи	Продукция КРС и птицы	Молоко
Сельскохозяйственные предприятия	65,2	25,4	26,3	37,2	11,5
Хозяйства населения	1,2	58,7	65,3	60,2	81,2
КФХ	33,6	15,9	8,5	2,7	7,4

Источник: Росстат [9].

Как видно из табл. 3, наибольшую долю сельскохозяйственной продукции (картофель, овощи, продукция КРС, птицы, молока) дают хозяйства населения – от 60 до 81 % всей продукции, за исключением производства зерновых и зернобобовых культур, которые производят крупные сельскохозяйственные предприятия (65,2 %) в виде агрохолдингов, акционерных обществ и т. п., и частично крестьянских фермерских хозяйств (33,6 %).

Основные проблемы и направления развития АПК РСО-Алания

Достижение продовольственной обеспеченности Республики Северная Осетия-Алания в параметрах, заданных Доктриной продовольственной безопасности Российской

Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120, сформулированы по следующим основным направлениям.

Цели Программы:

- повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках в рамках членства России во Всемирной торговой организации;
- повышение финансовой устойчивости предприятий агропромышленного комплекса;
- устойчивое развитие сельских территорий;
- воспроизводство и повышение эффективности использования в сельском хозяйстве земельных и других ресурсов, а также экологизация производства.

Среди обозначаемых задач одной из самых актуальных является *«экологически регламентированное использование в сельскохозяйственном производстве земельных, водных и других возобновляемых природных ресурсов, а также повышение плодородия почв до оптимального уровня в каждой конкретной зоне»*.

Немаловажное значение для сельского хозяйства региона является его дифференциация по социально-экономическим, ресурсно-географическим оценкам потенциалов и факторов развития [10].

**Основные направления научного обеспечения устойчивого развития АПК
РСО-Алания на 2014–2020 гг.**

Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства выполняет исследования по двум основным направлениям: *земледелие и растениеводство*.

В ходе преобразований научной сферы Российской Федерации в Российской академии наук разработана новая Программа развития научных исследований в сфере аграрных наук в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 3 декабря 2012 г. № 2237-р «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы». Раздел II, направление 4 данной программы отражает основное содержание в сфере земледельческих наук: *Фундаментальные основы создания систем земледелия и агротехнологий нового поколения с целью сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции*.

Растениеводство, направление 10 предполагает *«Фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности, устойчивости к био- и абиострессорам»*.

В связи с резко изменившимися внешними экономическими и политическими факторами развития Российской Федерации в 2013–2014 гг. возникла необходимость разработки и развития тех направлений аграрной науки, которые укрепляют независимость Российской Федерации и максимально будут способствовать импортозамещению в сельскохозяйственном секторе.

На этом фоне основные направления реализации этой и других важных целей были изложены в Государственном докладе «Состояние и основные мероприятия по обеспечению устойчивого развития агропромышленного комплекса в Северо-Кавказском федеральном округе на период до 2020 года» [10].

Состояние земельного фонда. Состояние и качество земельного (почвенного) ресурса – базовая основа развития АПК. Исследованиями специалистов дана оценка земельному фонду РСО-Алания (табл. 2) [1].

Основными проблемными направлениями указанного Доклада [10], которые необходимо решать в научно-практической сфере, являются: 1) интенсивная дегумификация

почв; 2) ухудшение агрохимических показателей почв; 3) опустынивание; 4) водная эрозия; 5) переувлажнение, подтопление и заболачивание; 6) ухудшение технического состояния оросительных систем; 7) устойчивая потеря плодородия почв естественных кормовых угодий, снижение их биопродуктивности и кормовой ценности; 8) сокращение площади полезационных лесонасаждений.

Таблица 2

Площади земель сельскохозяйственного назначения РСО-Алания, подверженные деградационным процессам (на 01.01.2009 г.)

	Общая площадь земель с/х назначения, тыс. га	Деградационные процессы, тыс. га							
		водная эрозия	ветровая эрозия	засоление	осолоцевание	переувлажнение	подтопление	заболачивание	закаменность
Республика Северная Осетия-Алания	362,7	81,5	24,1	1,0	0,6	25,5	25,5	5,2	40,8
% деградирующих угодий	56,2	22,4	6,6	0,2	0,2	7,0	7,0	1,4	11,2

Пути решения основных проблем развития АПК. Основные направления исследований института определяются научно-технической Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы.

Исследования СКНИИГПСХ направлены на научное обеспечение товаропроизводителей для условий РСО-Алания адаптивно-ландшафтными системами земледелия, схемами и структурами полевых и кормовых биологизированных и почвозащитных севооборотов, новыми сортами и гибридами сельскохозяйственных культур, системами удобрений, защиты растений, сельскохозяйственными машинами, системой рационального использования горных кормовых угодий и продуктивного животноводства, нацеленных не только на повышение урожайности и качества продукции, но и на сохранение и воспроизводство почвенного плодородия, оздоровление экологической ситуации на землях сельскохозяйственного назначения горной и предгорной зон Центрального Кавказа.

Для предгорной лесостепной зоны это связано с высокой степенью распаханности территории (не менее 70 % земель), плотностью населения, территориальными диспропорциями в развитии агропромышленной инфраструктуры, отсутствием научно-обоснованной системы севооборотов, низким уровнем ведения сельскохозяйственного производства, слабостью и низкой материально-технической оснащённостью сельхозтоваропроизводителей (техника, удобрения, средства борьбы с сорняками и вредителями), отсутствием стройной системы финансовых, экономических и особенно налоговых стимулов для развития интенсивного и высокотехнологичного агрокомплекса.

Не менее сложные проблемы создаёт ситуация, когда отсутствуют или их недостаточно имеющие высокую цену сорта и гибриды сельскохозяйственных культур отечественного происхождения, особенно кукурузы, картофеля, зерновых, многолетних трав и т. д. Ситуацию усложняют используемые сорта и гибриды зарубежного происхождения, не прошедшие адаптацию к местным условиям и имеющие также высокую стоимость.

В таких условиях возникает объективная потребность коррекции всего комплекса вопросов сельскохозяйственного производства и перевода его на принципы адаптивно-ландшафтного земледелия с целью предотвращения полной деградации почвенного покрова и агроландшафтов, восстановления системы севооборотов, роста рентабельности сельскохозяйственного производства, основанного на приоритетности импортозамещения.

Реализация планов НИР позволяет предложить агросреде научно-обоснованные разработки по стабилизации и росту сельскохозяйственного производства на принципах энерго- и ресурсосбережения, роста его эффективности и продуктивности, сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, повышения экологической ёмкости и устойчивости агроландшафтов горной и предгорной зон РСО-Алания.

За последние годы в СКНИИГПСХ были разработаны ряд агротехнологий возделывания различных сельскохозяйственных культур, восстановления и улучшения горных кормовых угодий, получены сорта и гибриды картофеля и многолетних бобовых трав, внедрены системы машин, применение которых позволит существенно улучшить количественные и качественные показатели сельскохозяйственного производства (табл. 3).

Таблица 3

Основные разработки СКНИИГПСХ в 2010–2014 гг.

Вид продукции, деятельности	Год					Итого
	2010	2011	2012	2013	2014	
Всего, ед.	72	147	147	201	203	770
Монографии, книги, ед.	5	1	4	3	2	15
Патенты РФ, ед.	6	6	7	3	4	26
Сборники, ед.	1	1	2	1	3	8
Брошюры, ед.	10	15	14	16	7	62
Кол-во опубликованных статей	97	131	128	185	196	739
Статьи в журналах ВАК/РИНЦ, ед.	14	24	42	42	49	171
Получено сортов, гибридов, ед.	–	2	2	2	2	8
Завершенные НИР и НИОКР (технологии, способы):	10	9	9	9	9	46
из них зарегистрировано	5	4	9	9	9	36
Технологии	5	4	9	4	4	26
Способы (приемы)	5	4	8	5	5	27

Разрабатываемые в СКНИИГПСХ системы земледелия, агротехнологии, получаемые сорта и гибриды сельскохозяйственных культур при их внедрении в сельскохозяйственное производство позволят существенно продвинуться в решение назревших задач по преобразованию АПК в высокотехнологичный современный сектор народного хозяйства

В сфере земледелия следует отметить модели АЛСЗ для предгорной и горной зон Центрального Кавказа (2008–2010 гг.), которые призваны существенно улучшить ситуацию в сельском хозяйстве региона, особенно в части сохранения и улучшения состояния земель, почвенного плодородия, роста урожайности и качества сельскохозяйственной продукции [2–5].

Основные положения выполненных проектов состоят в том, что по сравнению с разрабатывавшимися в 80–90-х годах XX столетия зональными системами земледелия, в разработанных моделях учитывались не только фоновые, зональные условия почвенно-климатических факторов развития сельского хозяйства, но и их глубокая внутренняя агроэкологическая неоднородность и дифференциация.

В моделях АЛСЗ разработаны агротехнологии и системы севооборотов, основанные на дифференциации свойств агроэкологических группировок почв, обусловленных их

формированием за счет потенциала природных ландшафтов рангов вида и ниже – фаций и урочищ [2–5].

Таким образом, системы, структуры севооборотов и агротехнологий возделывания основных и других сельскохозяйственных культур для предгорной и горной зон РСО-Алания (озимая пшеница, кукуруза, картофель, кормовые, овощные и многолетние травы и т. д.) максимально адаптируются к ландшафтно-дифференцированным условиям агроэкологических группировок почв, образуемых по агрофизическим, агрохимическим, биоклиматическим и другим важнейшим показателям.

Как севообороты, так и агротехнологии направлены на сохранение и воспроизводство почвенного плодородия, предотвращение эрозии и деградации земель, улучшение агроэкологической ситуации, повышение урожайности и качества получаемой продукции.

В сфере растениеводства в СКНИИГПСХ за последние годы были получены сорта озимой пшеницы, картофеля и многолетних трав, которые при их внедрении способны существенно улучшить эколого-социально-экономические показатели сельскохозяйственного производства.

Сорта и гибриды растений, адаптированные к условиям предгорной и горной зон региона, отличаются устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды, высокой урожайностью и качеством продукции.

Большое значение имеют разработки лаборатории механизации сельскохозяйственного производства, где сконструированы многофункциональные агрегаты для работ на горных лугах и пастбищах.

Здесь следует отметить, что разработанные машины способны выполнять как отдельные операции – подсев трав, внесение удобрений (гранулированных и жидких), сбор камней со склонов, – так и комплекс одновременных операций: подсев трав и внесение жидких или гранулированных удобрений и т. д.

Агрегаты отличаются существенно меньшим весом (предотвращается динамическая нагрузка и разрушение дернового слоя), энергетической экономичностью и устойчивостью при работах на горных склонах (до 16–20°).

Существенное значение имеет технология и различные приемы ускоренного восстановления и улучшения деградированных горных лугов и пастбищ, разработанные в лаборатории горного луговодства и животноводства.

Технология включает не только традиционные способы поверхностного улучшения: сбор камней, удаление кочек, кустарников, различных других неровностей, – но и применение комплексных минеральных удобрений и биопрепаратов.

Главное их свойство – максимальное снижение химически вредных элементов, привнесение в почвенный покров комплекса микроэлементов и полезных бактерий, которые улучшают не только агрофизические и агрохимические показатели почв, но и стимулируют микробиологическую активность почвы, значительно улучшают видовой состав травостоя, повышают его урожайность и питательную ценность, одновременно предотвращая различные виды деградации и эрозии почвенного покрова и травостоя.

В прямой связи с указанными технологиями и приемами находятся разработанные системы ведения животноводства – круглогодичное содержание КРС и овец в условиях субальпийской и альпийской зон Центрального Кавказа.

Разработаны как нормы, способы выпаса, так и технологии кормления животных, максимально удовлетворяющие требованиям качества и экономичности получаемой продукции.

Разработанные технологии содержания животных аборигенных пород (они наиболее адаптированы к горным условиям) позволяют получать продукцию улучшенного качества: шерсть, молоко и мясо, что для условий РСО-Алания является важнейшей задачей.

Правительством РФ в 2015 году начали реализовываться конкретные задачи, направленные на достижение целей импортозамещения в аграрном секторе экономики, и особенно в части агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур и восстановления севооборотов.

Так, Правительством Российской Федерации по итогам селекторного совещания 3 августа 2015 года «О ходе сельскохозяйственных уборочных работ в 2015 году» даны поручения Минсельхозу РФ [13]: «...Минсельхозу России (А. Н. Ткачёву) совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации проработать вопрос о мерах ответственности сельскохозяйственных товаропроизводителей за нарушение технологий возделывания сельскохозяйственных культур и научно-обоснованных севооборотов».

Наряду с этими важными решениями для более высокого уровня научного обеспечения АПК необходимо уделить пристальное внимание таким проблемам, как: 1) развитие системы агрофизического, агрохимического и агроклиматического мониторинга земель сельскохозяйственного назначения с применением методов дистанционного зондирования; 2) развитие сотрудничества государства и бизнеса в сфере аграрной науки; 3) инвентаризация земельного фонда с/х назначения, используемых фермерскими хозяйствами и сельскохозяйственными предприятиями, с целью определения структуры посевов и наличия научно-обоснованных севооборотов.

Выполнение вышеуказанных условий позволит реально сдвинуть развитие агросферы на научно-обоснованных принципах формирования структуры посевов, севооборотов и реализации агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур в горной и предгорной зонах РСО-Алания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глушко А. Я. Земельный фонд Юга Европейской части России под воздействием опасных природных процессов (явлений): Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Нальчик, 2010. 47 с.
2. Абаев А. А., Адиньяев Э. Д., Айларов А. Е., Бзиков М. А., Доева Л. Ю., Мисик Н. А., Мамиев Д. М., Шалыгина А. А. Модель адаптивно-ландшафтной системы (АЛСЗ) для предгорной зоны РСО-Алания: Методическое руководство. Владикавказ, 2008. 185с.
3. Абаев А. А. Модель адаптивно-ландшафтной системы земледелия (АЛСЗ) Центрального Кавказа. Теория и практика: Монография // А. А. Абаев, Э. Д. Адиньяев, А. Е. Айларов, Р. Б. Албегов, М. А. Бзиков, Н. А. Мисик, Д. М. Мамиев, Л. Ю. Доева, А. А. Шалыгина, И. Р. Манукян. Владикавказ. 2009. 236 с.
4. Абаев А. А., Адиньяев Э. Д., Айларов А. Е., Мисик Н. А., Мамиев Д. М. и др. Модель АЛСЗ для горной зоны РСО-Алания: Монография. Владикавказ, 2010. 100 с.
5. Айларов А. Е., Абаев А. А., Адиньяев Э. Д., Мамиев Д. М. Модель адаптивно-ландшафтной системы земледелия (алсз) для предгорной лесостепной зоны РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. Т. 48. № 1. С. 25–29.
6. Основные показатели сельского хозяйства в России в 2011 году. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Главный межрегиональный центр (ГМЦ Росстата). Москва, 2011.
7. Основные показатели сельского хозяйства в России в 2012 году. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Главный межрегиональный центр (ГМЦ Росстата). Москва, 2013.
8. Регионы России. Социально-экономические показатели 2011. Статистический сборник. Москва, 2011.

9. Регионы России. Социально-экономические показатели 2014. Статистический сборник. Москва, 2014.

10. Состояние и основные мероприятия по обеспечению устойчивого развития агропромышленного комплекса в Северо-Кавказском федеральном округе на период до 2020 года (Доклад) / Под ред. акад. Г. А. Романенко. М.: Россельхозакадемия, 2010. 87 с.

11. Электронный ресурс: Государственная программа Республики Северная Осетия-Алания «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» на 2013–2020 годы. Режим доступа: www.mcx-rso-alania.

12. Электронный ресурс: Государственная программа Республики Северная Осетия-Алания «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» на 2014–2020 годы. Режим доступа: www.mcx-rso-alania.

13. Электронный ресурс: Поручение Председателя Правительства РФ «О решениях по итогам селекторного совещания о ходе сельскохозяйственных уборочных работ в 2015 году» (протокол от 3 августа 2015 года №ДМ-П11-85пр). Режим доступа: <http://government.ru/orders>.

УДК 911.3:63

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРНОГО САДОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Велибекова Л. А., канд. экон. наук,
ведущий научный сотрудник отдела «Экономика, организация и управление АПК»
Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
имени Ф. Г. Кисриева
e-mail: l.a._velibecova@mail.ru

Буржалиева З. Н., аспирантка
Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джамбулатова
Махачкала, Российская Федерация

В статье раскрыта значимость горного садоводства для Дагестана, выделены природно-климатические преимущества горного садоводства, обозначена структура плодовой продукции, выделены проблемы и перспективы развития садоводства в горных районах республики.

In the article the importance of mountain gardening for Dagestan is opened, climatic advantages of mountain gardening are marked out, the structure of fruit production is designated, problems and prospects of development of gardening in mountainous areas of the republic are allocated.

В настоящее время в связи с непростой экономической и социально-политической ситуацией, в республике отмечается особая необходимость в комплексном изучении потенциала горных районов с целью их разумного использования и обеспечения устойчивого развития региона. Большое значение в направлении развития горных территорий в республике отводится садоводству, одной из приоритетных и экономически выгодных отраслей АПК. Горные районы Дагестана выгодно отличаются разнообразием природных и экономических условий, благоприятствуют выращиванию ценной плодовой продукции.

История мирового садоводства подтверждает, что горная зона имеет огромные потенциальные возможности для развития данной отрасли. Сады отличаются долговечностью, высокой и регулярной урожайностью, что связано со следующими благоприятными условиями:

- подходящий водный баланс почвы и воздуха;
- слабая континентальность климата;
- продолжительный вегетационный период (200–210 дней) и большое количество солнечных дней оказывают положительное влияние на рост и развитие плодов, а также на их вкусовые качества.

В горных и предгорных зонах образуются плоды наиболее высокого качества, они богаты сахарами, витаминами, органическими кислотами и другими физиологически активными веществами и что немаловажно обладают повышенной транспортабельностью и лежкостью.

Наиболее благоприятны для садоводства склоновые земли. Практически четвертая часть садов (24,3 %) Дагестана расположена в горных районах, в основном в долинах рек. Выращиванием плодовых садов для получения фруктов население здесь занимается с незапамятных времен, а основным способом освоения является террасирование.

Исторически подтверждено, что Дагестан входил в число древнейших исходных центров террасных технологий. Еще в первой половине XIX века знаменитый немецкий писатель девятнадцатого столетия Ф. Боденштадт при виде террасированных склонов в горах Дагестана, писал: «...но как вечно не дремлющий человеческий дух стремится к тому, что для него трудно достижимо, так и лезгины своим искусством, терпением и упорством сумели добиться богатств у своей неплодородной земли, богатств, которые она прячет под кажущейся непроницаемой корой, скал и камнями. Эти террасы обрабатываются как нельзя более заботливо и прилежно, их края обнесены фруктовыми деревьями и виноградом. Действительно, можно лишь удивляться искусству, с которым этот народ... сумел превратить неприветливые скалы своей страны в цветущие сады» [1].

В 1940 году во время научной экспедиции по Дагестану великий ученый Николай Вавилов отметил: «В Дагестане можно видеть изумительные земледельческие террасы, расположенные применительно к рельефу огромными многоэтажными амфитеатрами. Вряд ли можно лучше использовать землю, чем это делали в горном Дагестане» [2].

Террасирование склонов имеет особое значение. Это одно из наиболее эффективных средств борьбы с эрозией почв и предупреждения формирования селевых потоков, также оказывает существенное влияние на процент приживаемости саженцев, рост и плодоношение деревьев, способствует максимальному накоплению почвенной влаги за счет замены поверхностного стока на фильтрацию.

К основным районам горного садоводства относятся: Гергебильский, Гумбетовский, Ботлихский, Ахтынский. Сложившаяся разнообразная мозаика горных микрорайонов, отличных по климату, почвам и растительности, позволяет выращивать сорта разного срока созревания. Ареал распространения горного садоводства имеет следующие направления в развитии плодового садоводства (табл.1).

Таблица 1

Направления развития садоводства в горных районах Дагестана [3]

Зона	Возделываемые культуры
Северо-западное предгорье	Семечковые – зимние сорта яблони
Центральное предгорье	Семечковые – яблоня, груша, айва Косточковые – слива, черешня и частично алыча
Юго-восточное предгорье	Семечковые – груша и яблоня Косточковые – персик и алыча
Северо-западное среднегорье Дагестана	Косточковые – абрикос и персик
Юго-восточное среднегорье	Семечковые – зимние сорта яблони и груши

В настоящее время в горных районах республики среди плодовых культур преобладают косточковые культуры; на их долю приходится 65 % общей площади насаждений, среди них преобладают абрикос – 30, персик – 20 % . Удельный вес семечковых культур составляет 35 % из них яблоня занимает 23, груша – 10, айва – 2 %. Орехоплодные культуры в общей площади плодово-ягодных насаждений занимают по 2 %, среди них 93 % приходится на грецкий орех. Доля ягодных культур в структуре насаждений занимает наименьший удельный вес и составляет 1 %, из которых земляника – 70, малина – 10, смородина – 8, облепиха – 5 % [3].

Многовековой опыт возделывания плодовых культур показывает, что наиболее доходными и высокоэффективными в горно-долинной подзоне являются косточковые, особенно персик и абрикос. Они дают ежегодные урожаи, в 3–5 раз превышающие семечковые при стопроцентной товарности плодов. Рентабельность косточковых культур выше в 2–2,5 раза, они выгодны для перерабатывающей промышленности: компоты по сравнению с семечковыми культурами дают в 4 раза больше прибыли.

Дагестанская плодовая продукция всегда пользовалась большим спросом как внутри республики, так и за ее пределами. Ахтынские яблоки, Гергебильские абрикосы и Гимринские персики стали своеобразным брендом республики, а соки и компоты, выработанные из них, не имеют конкурентов на российском рынке, доказательством чего служат золотые медали, завоеванные республиканскими консервными предприятиями на различных конкурсах и выставках.

Анализ развития садоводства в горных районах Дагестана показывает, что площади промышленных садов в течение последнего десятилетия имели тенденцию к уменьшению. В период государственных социально-экономических преобразований отрасль потерпела значительный упадок, кризисные явления затронули как экономическую, так и социальную сферы этой системы. Можно выделить следующие причины: разгосударствление, акционирование, смена форм собственности, а в связи с этим и перепрофилирование хозяйств, списание и раскорчевка плодовых насаждений, рост цен на энергоносители и сельскохозяйственную технику.

В целях выхода из сложившейся кризисной ситуации, руководством республики был разработан и принят Закон РД «Об утверждении республиканской целевой программы "Развитие садоводства в Республике Дагестан на 2011–2016 годы"». Принятая программа предусматривает расширение площадей под садами в Гергебильском, Гумбетовском, Унцукульском, Ботлихском, Шамильском, Левашинском и других горных районах. Это даст толчок как для дальнейшего развития садоводства в горных районах, так для решения многих обострившихся там социальных проблем, обеспечит занятость трудоспособного населения и уменьшит отток населения из горных районов.

Садоводство снова проникает в сердца дагестанцев и начинает перерастать в настоящее общественное явление. Глава Республики Дагестан Р. Абдулатипов обратился ко всем дагестанцам, проживающим в горных и предгорных районах, с призывом активно включиться в процесс возрождения горно-долинного садоводства, заняться в родовых и общинных землях закладкой новых садов либо реконструкцией пришедших в запустение. В целях мобилизации средств и сил республики в возрождении садоводства 2015 год в Республике Дагестан объявлен Годом садоводства Дагестана [2].

На наш взгляд в качестве первоочередных мер для возрождения и развития садоводства в горных районах можно считать следующие:

- разработку концепции развития горного садоводства Республики Дагестан на период до 2025 года;
- увеличение площадей подплодово-ягодными насаждениями;
- совершенствование сортимента плодовых культур с использованием как интродуцированных, так и местных, аборигенных сортов, наилучшим образом отвечающих требованиям производства в конкретных природных условиях, способных давать высокие урожаи и высококачественную продукцию переработки, быстро оправдывающих затраты труда и средств на закладку и возделывание насаждений;
- восстановление питомниководческой базы по производству посадочного материала иммунных сортов плодовых культур;
- обеспечение условий для освоения технологии производства чистосортного сертифицированного посадочного материала;

- создание адаптивных экологически чистых энергосберегающих систем производства, обеспечивающих повышение эффективности производства при различных формах хозяйствования;
- подготовку специалистов, предпринимателей, высококвалифицированных рабочих, владеющих современными интенсивными технологиями производства плодов;
- разработку пакета нормативно-правовых актов, обеспечивающих правовое регулирование и повышение инновационной активности в отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Агларова М. А.* Дагестанские святыни. Книга третья. Древняя земледельческая культура. «Восьмое чудо света». Махачкала: Изд-во «Эпоха», 2013.
2. Обращение Главы Республики Дагестан Рамазана Абдулатипова к садоводам, виноградарям, трудовым коллективам, джамаатам республики / Газета "Сельская жизнь Дагестана". Махачкала. № 10 (38). 2014. 31 октября.
3. Плодоводство Дагестана: современное состояние и перспективы развития. Махачкала: Типография «Наука-Дагестан», 2013. 636 с.
4. Садоводство является приоритетом в сельском хозяйстве Дагестана. <http://mahachkala.bezformata.ru/>

УДК 911.5 (470.621)

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ В СТРУКТУРЕ ПРИРОДНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА

Гетманский М. Ю.,

НИИ комплексных проблем Адыгейского государственного университета

Центр интеллектуальных геоинформационных технологий

Майкоп, Российская Федерация

e-mail: mihey01rus@mail.ru

Произведена комплексная оценка сбалансированности землепользования равнинной зоны Адыгеи. На примере Хакуринохабльского сельского поселения разработаны рекомендации по оптимизации структуры землепользования и реконструкции природного экологического каркаса. Предлагаемые мероприятия направлены на укрепление природного базиса поселения и повышение экологической устойчивости.

This work shows the complex assessment of a balance of land use in a plain zone of Adygea. Recommendations for optimization of land-use structure and reconstruction of a natural ecological framework are developed using an example of the Khakurinokhablsky rural settlement. The proposed actions are aimed at strengthening the natural basis of the settlement and increase of ecological stability.

Интенсивное использование земельных угодий лесостепных и степных регионов России привело к угрожающему снижению их экологической сбалансированности. В структуре землепользования не соблюдаются рекомендуемые соотношения площади основных угодий экологического влияния (пашни, природные территории, пастбища, селитебные территории и т. д.). Сохранившиеся природные комплексы малы по площади, в условиях островной изоляции выполняют роль рефугиумов и не могут поддержать воспроизводство качества природной среды. Многолетние наблюдения за состоянием почвенного покрова сельскохозяйственных угодий фиксируют снижение почвенного плодородия и развитие деструктивных процессов. Так, в Республике Адыгея ветровой эрозии подвержены 71 % площади сельхозугодий. Из них дефлировано в слабой и средней степени 33 %. Сильно дефлированные земли встречаются пока отдельными участками в так называемых «ветровых коридорах», и их площадь не превышает 5 % сельхозугодий. Только за период с 1980 по 1990 годы в два раза увеличились площади подверженные дефляции, в 1,25 раза – площади эродированных земель, более чем в два раза возросли площади подкисленных почв, а площади переувлажненных и уплотненных почв возросли более чем в шесть раз. Основными почворазрушительными факторами, способствующими изменению структуры почвенного покрова в республике, называют эрозию, машинное уплотнение и разрушение структуры, развитие мочаковатости, подкисление (местами подщелачивание), засоление и осолонцевание [1].

Поискам решения проблемы рационального использования земель посвящены многочисленные исследования с начала 80-х годов прошлого столетия. Среди них наибольшее признание получила концепция природного экологического каркаса как эффективного ин-

струмента сохранения биоразнообразия, повышения экологической стабильности территории, предотвращения деструктивных процессов.

Концепция природного каркаса возникла в странах Европы и США на базе теории островной биогеографии. В соответствии с этой теорией в условиях островной изоляции популяций видовое богатство территории уменьшается, и для его сохранения необходимо поддержание экологических связей между изолятами популяций растений и животных. Чаще всего в литературе под природным экологическим каркасом понимают только сеть ООПТ. Считается, что экологическую ёмкость ПЭК можно увеличить лишь в результате отъёма земель из сельскохозяйственного использования, что на наш взгляд не совсем верно. В условиях высокой антропогенизации староосвоенных площадей лесостепного и степного пояса России и сельскохозяйственной ценности этих земель, экологическую ёмкость территории можно увеличить в результате подчинения идеологии ПЭК всей системы землепользования. Целостность и самодостаточность ПЭК можно обеспечить встраиванием в него полуприродных (пастбища, сенокосы), искусственных элементов (полезащитные полосы) и охранных и защитных зон водоёмов и коммуникаций. Согласно стратегии, предлагаемой Елизаровым А. В. (2008), система землепользования должна быть органично встроена в природную составляющую территории, то есть должна выстраиваться не только под задачи рынка, но и отвечать принципам устойчивого развития.

В Адыгее интенсивная хозяйственная деятельность оказала негативное влияние на состояние природной экологической сети и, следовательно, на сбалансированность и устойчивость земель, вовлеченных в сельскохозяйственное производство. По структуре землепользования и показателю экологической сбалансированности республика делится на две части: сильно преобразованную и экологически неустойчивую равнинную и мало преобразованную и относительно сбалансированную горную (рис. 2). Такая дифференциация, связанная с особенностью географического положения на северном макросклоне Б. Кавказа, характерна для всех республик Северного Кавказа. Природопользование в республиках имеет общие черты – равнинная часть испытывает большую антропогенную нагрузку и находится в предкризисном экологическом состоянии.

В настоящее время в структуре землепользования равнинной Адыгеи нарушено рекомендуемое для степной зоны сбалансированное соотношение площади пашни и природных/полуприродных ПТК (табл. 1).

Таблица 1

Оценочные критерии доли пашни в структуре землепользования

Район	С/х угодья от площади района, %	Пашня от площади района, %		
		доля	предельно* допустимые значения	оптимальные значения*
Тахтамукайский	59	45	До 60	40–45
Теучежский	57	39		
Красногвардейский	62	48		
Гиагинский	89	79		
Шовгеновский	85	67		
Кошехабльский	82	61		

* Докучаев В.В. 1952.

Естественная растительность степи встречается лишь в труднодоступных местах, не пригодных для сельскохозяйственного использования. Равнина республики интенсивно осваивалась, в настоящее время почти полностью распахана и представлена в основном агроценозами и рудеральными сообществами, а также небольшими антропогенно преобра-

зованными участками пойменных лесов. По долинам рек и речушек местами сохранились ленточные леса. Лесистость равнинной части, представленной в 19 веке лесостепью с дубравами, в настоящее время составляет 4 %, при необходимых 10–15 % [2]. Для территории Адыгеи была произведена комплексная оценка сбалансированности землепользования равнинной зоны Адыгеи. В основу оценки легли два интегральных показателя: коэффициент экологической стабильности территории и коэффициент антропогенной нагрузки [1, 3].

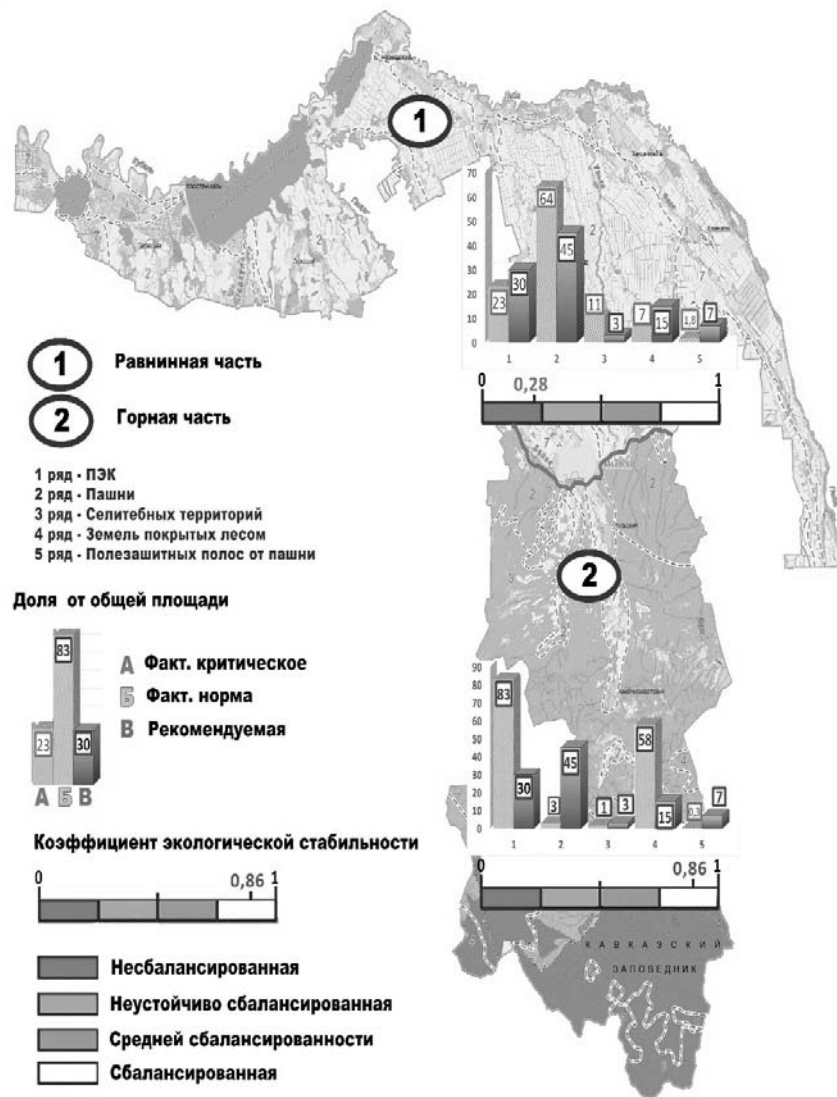


Рис. 2. Дифференциация территории Республики Адыгея

Коэффициент экологической стабильности, рассчитывается с учетом экологических свойств угодий и морфологических особенностей рельефа:

$$K_{ЭС} = \frac{\sum K_i P_i}{\sum P_i} K_p$$

где K_i – коэффициент экологической стабильности i -го угодья (табл. 2);

P_i – площадь i -го угодья;

K_p – коэффициент морфологической стабильности рельефа ($K_p = 1,0$ для стабильных территорий и $K_p = 0,7$ для нестабильных территорий).

Коэффициент антропогенной нагрузки, показывающий насколько велика нарушенность ландшафтов, определяется по формуле:

$$K_{ан} = \frac{\sum PB}{\sum P},$$

где P – площадь земель с антропогенной нагрузкой, га;

B – балл, антропогенная нагрузка. Предлагается следующая градация: при $K_{ан}$ менее 3,0 – антропогенная нагрузка относительно низкая; при $K_{ан} = 3,1–3,5$ – умеренная; при $K_{ан}$ более 3,6 – высокая.

Таблица 2

**Рекомендуемые оценочные ранги экологических свойств
земельных угодий (по Волкову, 2001)**

Название угодий	Коэффициент экологической стабильности, K	Балл для оценки степени антропогенной нагрузки, B
Леса и древесно-кустарниковая растительность	1,0	1
Болота	0,79	1
Водные объекты	0,79	2
Сенокосы	0,62	3
Пастбища	0,68	3
Пашня	0,14	4
Фруктовые сады	0,43	4
Застроенная территория и дороги	0,0	5

Оценка сбалансированности структуры землепользования равниной Адыгеи, позволила ранжировать земельные угодья муниципальных образований по степени их экологической устойчивости (табл. 3). Наиболее неблагоприятная ситуация складывается в Гиагинском, Шовгеновском и Красногвардейском районах, доля пашни в которых превышает предельно допустимые значения. В Теучежском, Кошехабльском и Тахтамукайском районах, в соответствии с рекомендуемой оценочной шкалой, ситуация не столь напряженная, но все же относится к экологически неустойчивой. Особенностью структуры землепользования в Тахтамукайском, Теучежском и Красногвардейском районах является наличие в них оросительной системы рисовых чеков, которая была создана в 60–70-х годах и функционировала в постоянном режиме до 90-х годов. В постперестроечное время оросительные системы длительное время не использовались. В настоящее время функционирует около 50 % площади рисовых чеков, на остальных ведутся восстановительные работы. Известно, что рисосеяние характеризуется максимально высокой нагрузкой на природные ландшафты в первую очередь за счет пестицидного загрязнения, но в принятой нами системе экологического ранжирования этот вид землепользования не учтен, что потребует дополнительного исследования его ранговой принадлежности. Результаты общей оценки показали, что структура землепользования всех районов равнины не является сбалансированной и требует оптимизации соотношения сельскохозяйственных угодий и природных территорий.

Таблица 3

Оценка сбалансированности равнинной части Республики Адыгея

Административный район	Экологическая стабильность, $K_{ЭС}$	Антропогенная нагрузка, $K_{АН}$
	Экологически несбалансированная	
Гиагинский	0,20	3,88
Шовгеновский	0,23	3,77
Красногвардейский	0,32	3,38
	Неустойчиво сбалансированная	
Теучежский	0,34	3,04
Кошехабльский	0,35	3,47
Тахтамукайский	0,43	3,39

На примере Хакуринохабльского сельского поселения показано, каким путем возможно достижение оптимального соотношения составляющих структуры землепользования. Оценка степени сбалансированности землепользования в поселении выявила несоответствие оптимальным и предельно допустимым значениям доли пастбищ, сенокосов и лесных полос (табл. 4).

Таблица 4

Оценка степени сбалансированности землепользования в Хакуринохабльском сельском поселении

Название угодий	Доля от общей площади поселения, %	Рекомендуемые, %	
		предельно допустимые значения	оптимальные значения
Селитебные территории	6	10	1-3
Лесные участки	16	10–15	15–20
Пашня	56	до 60	40–45
Пастбища, сенокосы от сельскохозяйственных угодий	17	35	40
Лесополосы от пашни	1	4–5	7–10

На основе анализа особенностей рельефа и почвенно-климатических условий на территории поселения выделено около 700 гектаров земель, подверженных заболачиванию и подтоплению. Эти земли после проведения соответствующих мелиоративных мероприятий могут быть отведены под пастбища и сенокосы, что приведет к возрастанию их доли от площади поселения до рекомендуемых 35–40 %.

Необходимо отметить, что для обеспечения функциональной целостности территории недостаточно мероприятий, связанных с достижением оптимального соотношения по видам использования земель. Необходимо уделить особое внимание состоянию и связанности звеньев природного экологического каркаса. Связанность является важным качеством экосистемы ландшафта, обеспечивая непрерывность круговоротов веществ, переноса растений, миграции животных. Тем самым связанность поддерживает устойчивость функционирования и самовоспроизводство сохранившихся природных экосистем. Оценка степени связанности сети природного экологического каркаса произведена на примере Хаку-

ринохабльского сельского поселения с помощью гамма- и альфа-индексов, используемых в ландшафтной экологии.

Гамма-индекс связанности (γ) вычисляется как отношение числа связей в сети (N) к максимуму возможного числа связей данной сети (N_{\max})

$$\gamma = \frac{N}{N_{\max}} = \frac{N}{3(V-2)}.$$

Гамма-индекс связанности варьирует от 0, когда все узлы изолированы, до 1 – когда узлы соединены.

Альфа-индекс (α) представляет меру контурности сети, в которой контуры соединяют между собою узлы сети.

$$\alpha = \frac{N - V + 1}{2V - 5}.$$

Если альфа-индекс близок к нулю – это означает, что животные не имеют выбора пути [4].

Анализ существующей сети природных и полуприродных звеньев территорий по величине гамма- и альфа-индексов показал, что узлы их устойчивости являются практически изолированными, а контуры сети не могут обеспечить альтернативных путей для перемещения растений и животных (табл. 5).

Таблица 5

Связанность природной экологической сети Хакуринохабльского поселения

Экологическая сеть	Показатели связанности	
	гамма-индекс	альфа-индекс
Существующая	0,33	0,0
Рекомендуемая	0,46	0,18

Современная экологическая сеть Хакуринохабльского поселения представлена двумя природными изолированными осями: главной осью, проходящей по реке Лаба, и расположенной параллельно – второстепенной – по реке Фарс. По долинам этих рек сформировались интразональные ландшафты на современных песчано-галечниковых отложениях и аллювиально-луговых почвах с частично сохранившимися ленточными широколиственными лесами. Разделяющие их семигумидные ландшафты водоразделов на верхнечетвертичных галечниковых отложениях с аллювиально-луговыми почвами и ландшафты аккумулятивных и аккумулятивно-денудационных террасированных равнин на верхнечетвертичных песчано-глинистых отложениях практически потеряли свою естественную растительность, представленную в настоящее время полями севооборотов и рудеральными сообществами [5]. Более половины площади территории поселения вследствие этого не только выпадает из сети природного экологического каркаса, но и препятствует обеспечению его связанности и целостности. Система полезачитных полос, расположенная на водораздельном пространстве, практически изолирована от главных природных осей, вследствие чего положительное её влияние в поддержании сети экологического каркаса поселения ослаблено. При этом, в условиях высокой антропогенизации ландшафтов, особую важность в функционировании природного экологического каркаса приобретают полезачитные лесные полосы.

Оптимально спроектированные лесомелиоративные насаждения хорошо защищают почву от эрозии, повышают влажность полей, ослабляют вредное влияние засух, суховеев и пыльных бурь. Урожайность сельскохозяйственных культур и валовый сбор зерна и других продуктов на полях, защищённых лесными полосами выше не только в годы засух, но и в благоприятные годы. Они надёжно защищают сельскохозяйственные территории от разрушения смывом и размывом [6, 7]. Важно также то, что лесомелиоративные насаждения позволяют обеспечить связанность всех звеньев экологического каркаса и тем самым поддерживают целостное функционирование природных ландшафтов территории. Защищая сельскохозяйственные поля, лесомелиоративные насаждения сами нуждаются в защите и уходе. За двадцать лет бесхозного существования состояние и, соответственно, защитные возможности полезащитных полос на порядок ухудшились. Были поставлены задачи инвентаризации сети лесополос Хакуринохабльского сельского поселения с помощью космоснимков высокого разрешения и разработки предложений по проектированию их недостающих звеньев, обеспечивающих высокий уровень связанности элементов природного экологического каркаса.

Для определения состояния лесомелиоративных насаждений на территории Хакуринохабльского поселения произведена их инвентаризация по мультиспектральному снимку высокого разрешения Rapideye (5 м). К показателям инвентаризации по каждому сегменту лесополос отнесены: координаты, ширина (м), соотношение участков удовлетворительного и неудовлетворительного состояния, соответствие расположения лесополос рекомендациям агролесомелиорации.

Актуализация по космоснимку сети лесополос относительно топографической карты 1983 года составления показала сокращение общей длины защитных полос поселения на 21 %. Отмечено несоответствие размещения полезащитных полос поселения нормативам агролесомелиорации. На лугово-чернозёмных почвах Хакуринохабльского поселения расстояние между основными сегментами лесополос должно составлять 500 м. В существующей системе полезащитных полос расстояние между их основными сегментами составляет 1100–1200 м, а между вспомогательными – до 1600 м. Состояние растительности полезащитных полос поселения определялось с помощью нормализованного вегетационного индекса *NDVI*, расчет которого производился в программном комплексе *Envi*. Этот индекс является одним из самых распространенных и используемых индексов для количественной оценки состояния растительного покрова. Он вычисляется по спутниковым снимкам, снятым в отраженном ближнем инфракрасном спектре и красном по следующей формуле:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

где *NIR* – отражение в ближней инфракрасной области спектра,

RED – отражение в красной области спектра.

В красной области спектра (0,6–0,7 мкм) лежит максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом высших сосудистых растений, а в инфракрасной области (0,7–1,0 мкм) находится область максимального отражения клеточных структур листа. Растительность с хорошо развитой биомассой обладает высокой фотосинтетической активностью, что ведет к меньшему отражению в красной области спектра и большему – в инфракрасной. Таким образом, величина *NDVI* характеризует общую биомассу растений [8].

По значению *NDVI* оценка ранжировалась по принятым критериям (табл. 6) [9–11]. В соответствии с принятыми критериями оценка около 20 % растительности полезащитных полос поселения находятся в очень плохом состоянии.

Таким образом, современная система лесополос поселения нуждается в реконструкции. Необходимо увеличить количество лесополос, доведя долю их площади от пашни с 1

до 4–7 %. На имеющихся лесополосах произвести лесовосстановительные работы, предусматривающие обеспечение связности с помощью лесополос всех сохранившихся звеньев природного экологического каркаса.

Таблица 6

**Оценка по NDVI состояния растительности полевых защитных полос
Хакуринохабльского сельского поселения**

Значение индекса NDVI	Состояние растительности	Площадь	
		м ²	%
0,1–0,2	Разреженное	5 150	0,6
0,2–0,3	Угнетенное	35 125	3,9
0,3–0,4	Очень плохое	126 247	14
0,4–0,5	Удовлетворительное	179 246	19,9
0,5–0,7	Хорошее	527 269	58,6
0,7–0,8	Очень хорошее	26 074	3
		899 111	100 %

Предлагаемый комплекс мероприятий рекомендуется включать в генеральные планы территорий. Эти мероприятия обеспечат восстановление плодородия почв и повышение их устойчивости к неблагоприятным природным явлениям.

Заключение

Предлагаемые мероприятия по достижению сбалансированности структуры землепользования и реконструкции природного экологического каркаса рекомендуется включать в систему генерального планирования территорий. Внедрение разработанных мероприятий послужит созданию оптимального природного базиса для успешной реализации технологий восстановления плодородия почв и повышения их устойчивости, развития экологичного сельского хозяйства, применения технологий высокоточного земледелия, поддержания хорошего качества природной среды

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад об экологической ситуации в Республике Адыгея за 2011 год. URL: <http://www.adygheya.ru/government/commit/resurs/doklad/index.shtml> (дата обращения 05.03.2013).
2. Докучаев В. В. Сочинения. Т. VI. Преобразование природы степей. Работы по исследованию почв и оценке земель. Учение о зональности и классификация почв (1888–1900). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. 596 с.
3. Волков С. Н. Землеустройство. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. М.: Колос, 2001. Т. 2. 648 с.
4. Виноградов Б. В. Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. С. 126–128.
5. Хунагов Р. Д., Кочуров Б. И., Варшанина Т. П. Некоторые аспекты технологии географической диагностики территории. Майкоп: Изд-во АГУ, 2007. С. 207–212.
6. Парамонов Е. Г., Симоненко А. П. Основы агролесомелиорации: Учебное пособие. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. 224 с.
7. Черемисинов А. Ю., Спахова А. С. Агролесомелиорация: Учебное пособие. Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2004. 176 с.

8. Технология комплексной оценки фитомассы сельскохозяйственных культур по данным дистанционного зондирования Земли / Н. А. Калинин, С. В. Пьянков, Е. М. Связов, А. А. Смирнова // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2010. Вып. 4. С. 11–18.

9. *Евтюшкин А. В.* Методы оценки состояния почвенно-растительного и снежного покрова с применением космических и сканерных изображений: Дис. ... канд. физ.-мат. наук. Барнаул, 1997. 22 с.

10. Изображения Земли из космоса: примеры применения. М.: СКАНЭКС, 2005. 100 с.

11. *Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В.* Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Академия, 2004. 336 с.

УДК 631.3:631.8:633.2

**АГРЕГАТ ДЛЯ ПОДСЕВА ТРАВ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ВНЕСЕНИЕМ
ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ НА ЛУГА И ПАСТБИЩА
ГОРНОЙ ЗОНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА**

Джибилов С. М., канд. техн. наук

Гулуева Л. Р., вед. конструктор

Бестаев С. Г., ст. науч. сотрудник

Северо-Кавказский научно-исследовательский
институт горного и предгорного сельского хозяйства
с. Михайловское, РСО-Алания, Российская Федерация
e-mail: skniigpsh@mail.ru

В статье представлены итоги разработки опытного образца блок-модуля многофункционального агрегата КЧГ-2,4, выполняющего подсев семян трав с одновременным внесением жидких удобрений и последующим их прикатыванием. Опытный образец блок-модуля оснащен новыми рабочими органами для работ в горной и предгорной зонах.

Дана техническая характеристика, оценка функциональных показателей и эколого-экономических параметров опытного образца, обеспечивающих безопасность проведения работ в условиях гор и повышение продуктивности горных кормовых угодий.

The article is represented the sums of developing the prototype of the block-unit the multi-functional machine KCHG-2,4 that spends sowing the seeds of grass with both the introduction of liquid fertilizer and the subsequent dropwise addition.

A prototype block-module is equipped with a new operating knots for working in the mountain and foothill zones.

The technical, assessment of functional signs and economic-ecological parameters prototype, conducting works under the terms of the mountains ensuring security and increase the efficiency of the mountain stern land is given.

Сельскохозяйственные угодья в горной зоне Северного Кавказа представлены, в основном, природными пастбищами и сенокосами. Но с каждым годом площади сенокосов и пастбищ сокращаются. В результате эрозионных процессов частично или полностью разрушается верхний плодородный слой почвы. Вследствие этого в деградирующей почве содержание гумуса и элементов минерального питания снижается на 25–80 %. Все это может привести к полной деградации горных лугов и пастбищ.

Решить эту проблему можно поверхностным улучшением сенокосов и пастбищ, которое включает в себя следующие работы: культурно-технические мероприятия (уборка камней, уничтожение кочек и сорной растительности), регулирование водно-воздушного режима почвы, борьба с сорняками, внесение удобрений и подсев трав [1].

Группой механизации СКНИИГПСХ разработан и сконструирован опытный образец блок-модуля на базе многофункционального агрегата КЧГ-2,4 конструкции СКНИИГПСХ [2], выполняющий подсев семян трав с одновременным внесением жидких удобрений и последующим их прикатыванием. Созданный агрегат для подсева трав в движении достаточно устойчив к склоновым участкам. Мелкоконтурность, сложная конфигурация и разобщенность землепользования диктуют особые требования к агрегату по маневренности, мобильности и небольшому весу.

Новизна предлагаемого технического решения блок-модуля опытного образца многофункционального агрегата КЧГ-2,4 заключается в том, что впервые гизельный культиватор оснащен съемными рабочими органами для подсева семян трав и внесения жидких минеральных удобрений на луга и пастбища с каменистыми выступами на поверхности. Агрегат обеспечивает рост продуктивности с/х угодий, снижение эрозионных процессов и повышение устойчивости агроландшафтов.

Сотрудниками группы механизации СКНИИГПСХ разработана принципиальная схема к опытному образцу блок-модуля многофункционального агрегата для подсева трав с предпосевным внесением жидких удобрений на склоновые участки горных лугов и пастбищ (рис. 1).

Конструктивные разработки выполнены с привязкой новых рабочих органов блок-модуля к горному культиватору КЧГ-2,4.

При этом, посредством переходных съемных кронштейнов и деталей крепления на раме горного культиватора (7) КЧГ-2,4 [2], авторами предлагается установить цистерну (3) [3], как указано на схеме (рис. 1). В надрасторное пространство, от компрессора (8) трактора (21) по воздухопроводу (9), через ресивер (13) подается сжатый воздух, под давлением которого из цистерны (3) в коллектор (10) поступает рабочий раствор к распылителям, через которые раствор распыляется на поверхность почвы (12).

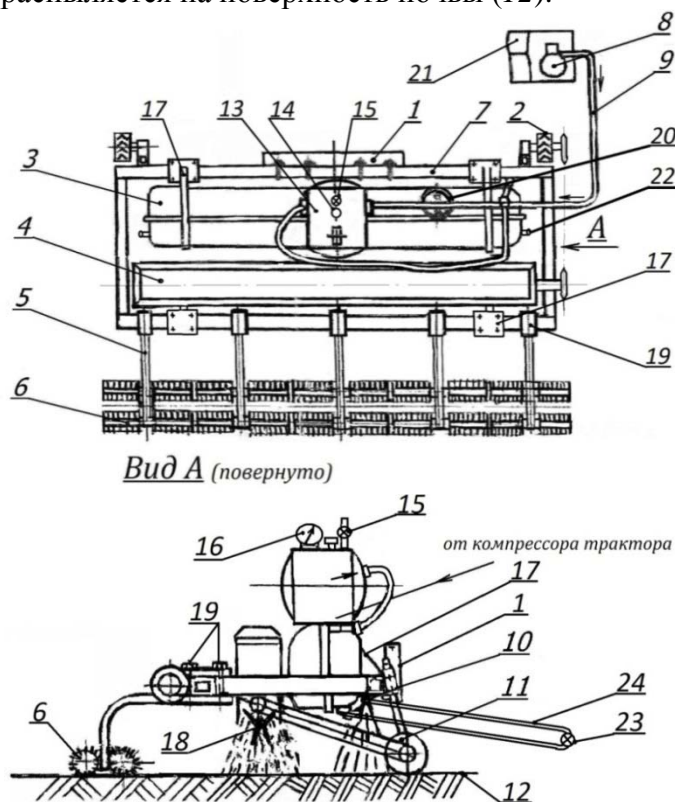


Рис. 1. Принципиальная схема конструкции опытного образца блок-модуля многофункционального агрегата КЧГ-2,4 для подсева трав с одновременным предпосевным внесением жидких минеральных удобрений на склоновых участках горных лугов и пастбищ Центрального Кавказа: 1 – автосцепка СА-2; 2 – опорно-приводное колесо; 3 – цистерна; 4 – травяной высеивающий аппарат; 5 – пружинистая стойка фирмы "Viderstadt"; 6 – двух-каскадные прикатывающие кольчатые катки конструкции СКНИИГПСХ; 7 – рама культиватора КЧГ-2,4; 8 – компрессор трактора; 9 – воздухопровод; 10 – коллектор; 11 – цепной привод; 12 – почва; 13 – ресивер; 14 – редукционный клапан; 15 – спускной клапан; 16 – манометр; 17 – кронштейн крепления; 18 – разбросная конусная трубка конструкции СКНИИГПСХ; 19 – хомуты крепления стойки фирмы "Viderstadt"; 20 – крышка цистерны; 21 – трактор; 22 – уровнемер; 23 – кран управления потоком рабочего раствора; 24 – шланг, подающий рабочий раствор.

Кран управления потоком раствора установлен в кабине тракториста, с помощью которого тракторист может остановить поток рабочего раствора при разворотах в конце гона или при перегонах с участка на участок в транспортном положении. Давление воздуха в цистерне регулируется редукционным клапаном (14), установленным на ресивере (13), а величина его контролируется по манометру (16). При дозаправке и установке опытного образца блок-модуля на стоянку необходимо освободить систему опрыскивания от сжатого воздуха. Для этого на ресивере (13) установлен спускной кран (15). Цистерна заправляется рабочим раствором через крышку горловины цистерны (20). Уровень рабочего раствора в цистерне контролируется по уровнемеру (22).

Для полного опорожнения на склоне цистерна снабжена заборным коллектором, обеспечивающим забор жидкости как при крене агрегата вправо, так и влево [3]. Цистерна (3) закреплена на раме горного культиватора КЧГ-2,4 с помощью разработанных специальных кронштейнов (17) и деталей крепления оригинальной конструкции.

Вслед за проходом оросительного блока рабочих органов следом производится высев семян трав травяным высевальным аппаратом (4), который установлен на раме (7) горного культиватора КЧГ-2,4 посредством кронштейнов (17). Травяной высевальный аппарат приводится в действие через цепной привод (11), соединенный с опорно-приводным колесом (2). Норма высева семян регулируется сменными звездочками и рабочей длиной катушки высевального аппарата.

Для предотвращения ссыпания семян трав в правую или левую часть ящика при работе семенного аппарата на поперечных склонах семенной бункер оборудован перегородками между каждым высевальным аппаратом катушечного типа. Разброс семян производится маятниковым высевальным аппаратом [4] (рис. 2).

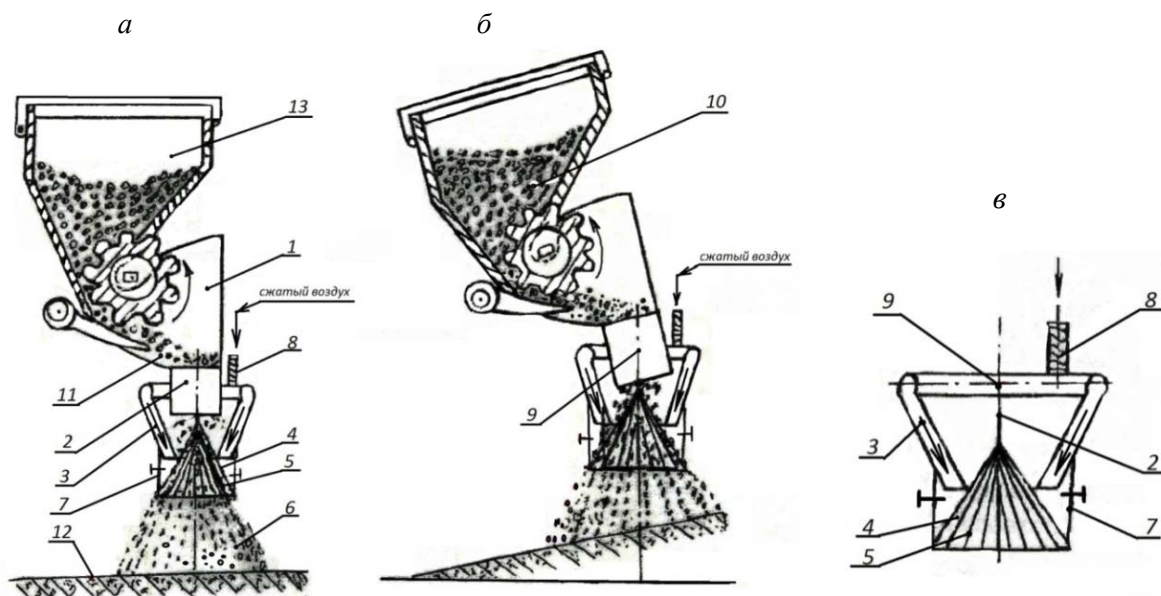


Рис. 2. Маятниковый высевальный аппарат с воздушным потоком:

- а) положение высевального аппарата на равнине; б) положение высевального аппарата на склоне;
 в) конусное разбросное устройство с воздушным потоком;

1 – травяной катушечный высевальный аппарат; 2 – приемная цилиндрическая трубка;
 3 – направление воздушного потока на разбросной конус; 4 – разбросной конус; 5 – ребра разбросного конуса; 6 – факел разбросанных семян; 7 – тяги регулировки вертикального положения разбросного конуса; 8 – штуцер для шланга подачи сжатого воздуха; 9 – маятниковая точка подвески конусной разбросной трубки; 10 – семена трав; 11 – спонтанный поток семян; 12 – почва;
 13 – бункер семян.

Из рис. 2 видно, что от катушечного высевашего аппарата (1) спонтанный поток семян трав (11) поступает в приемную цилиндрическую трубку (2), а из нее на вершину разбросного конуса (4) с ребрами (5). От вершины конуса семена равномерно распределяются по периметру и по межреберным каналам направляются к основанию конуса под действием гравитационных сил. В районе середины конуса семена встречаются с воздушным потоком (3), под действием которого распыляются равномерным факелом семян (6) на почву (12).

Маятниковая подвеска (9) конусного разбросного устройства (рис. 2в) придает разбросному устройству вертикальное положение как на равнине (рис. 2а), так и на склонах (рис. 2б). Это обеспечивает равномерное разбрасывание семян как на равнине, так и на склонах вправо, влево, вперед и назад. Сжатый воздух подается по периметру конуса (4) через штуцер (8), а семена (10) в бункере (13) разделены перегородками, направляющими семена на катушечный высеваший аппарат при любых кренах агрегата (вправо, влево, вперед и назад) [4].

Равномерно разбросанные семена прикатываются в почву двухкаскадными прикатывающими катками (6, рис. 1), которые закреплены на раме (7) к двухвитковым пружинистым стойкам фирмы «Viderstadt». Такое крепление прикатывающих катков обеспечивает плавающее копирование микронеровностей поверхности почвы катками, а также предохраняет их от повреждения при встрече со скальным выступом или камнем.

Стойка «Viderstadt» крепится к раме (7) (рис. 1) хомутами (19), а весь агрегат навешивается на трактор с помощью автосцепки (1). Норма высева семян регулируется сменными звездочками цепной передачи (11) и величиной рабочей части катушки высевашего аппарата. Норма внесения жидких удобрений регулируется сменными распылителями с разным диаметром выходного отверстия и давлением в цистерне, под которым рабочий раствор подается в коллектор распылителей. Глубина заделки семян в почву регулируется с помощью опорных колес (2) и положением пружинистой стойки «Viderstadt» в вертикальной плоскости путем установки прокладок между пружинистой стойкой и рамой агрегата (7). По проектно-технической документации в условиях экспериментальной мастерской группы механизации СКНИИГПСХ изготовлен опытный образец машины. На фотографии (рис. 3), согласно предложенной авторами принципиальной схеме (рис. 1), представлен общий вид опытного образца агрегата.



Рис. 3. Экспериментальный образец блок-модуля опытного агрегата для подсева трав с предпосевным внесением жидких минеральных удобрений и последующим прикатыванием

на склоны горных лугов и пастбищ: вид справа

На склоновых участках горных лугов и пастбищ для улучшения и повышения их продуктивности и противоэрозионной устойчивости необходимо, по мере надобности, проводить подсев семян трав [5] на изреженные участки или на вновь создаваемые угодья, а также и для улучшения ботанического состава травостоя. Создание опытного образца агрегата является, несомненно, актуальным и представляет научный и практический интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Газданов А. У., Солдатов Э. Д. Горные лугопастбищные угодья Северного Кавказа и пути их улучшения. Владикавказ, 2006.
2. Культиватор чизельный горный КЧГ–2,4 (свидетельство на полезную модель, № 11440, Москва от 16.10.1999 г.) / А. А. Базров, Б. Ч. Габараев, Л. Р. Гулуева и др.
3. Патент № 130781. РФ. Приспособление для внесения жидких удобрений на склонах / С. М. Джибилов, Л. Р. Гулуева, А. А. Абеев, С. Г. Бестаев
4. Патент № 2463762. РФ. Маятниковый высевающий аппарат с воздушным потоком / С. М. Джибилов, Б. Ч. Габараев, Л. Р. Гулуева, С. Г. Бестаев
5. Патент № 2415538. РФ. Способ подсева семян трав / С. М. Джибилов, Л. Р. Гулуева, Б. Ч. Габараев, С. Г. Бестаев.

УДК 631.582

ПОДБОР НОВЫХ КУЛЬТУР БИОЛОГИЗИРОВАННОГО КОРМОВОГО СЕВООБОРОТА

Дзугаева Л. А., канд. с.-х. наук
Северо-Кавказский научно-исследовательский
институт горного и предгорного сельского хозяйства
Доева А. Т., канд. с.-х. наук, доцент
Горский государственный аграрный университет
Владикавказ, Российская Федерация

Studied peculiarities of growth and development perspective fodder plants with different ripen periods for green unbroken conveyor.

В структуре посевных площадей основное место занимают зерновые культуры – до 60 % и кормовые – до 30 %. Остальные площади отводятся под технические, овощные и другие культуры. При развитом животноводстве хозяйства вынуждены изыскивать резервы увеличения производства кормов. В этих условиях повышение продукции с гектара посева стало основным направлением увеличения производства и качества, обеспечения возрастающего поголовья скота полнорационными кормами. Этого можно достичь при рациональной структуре посевных площадей и эффективным использованием земли, основой которых являются научно-обоснованные севообороты с применением прогрессивных приёмов возделывания культур.

Продолжительный вегетационный период с хорошей обеспеченностью теплом и влагой позволяет использовать большой набор культур, при правильном использовании которых зелёный конвейер может успешно функционировать весь безморозный период.

Однако за последние 5–7 лет в связи с изменением климата традиционные принципы зелёного конвейера признаны несостоятельными. В связи с этим возникает необходимость внедрения в ассортимент культур перспективных видов растений с различными сроками созревания. Поэтому новые принципы создания непрерывного конвейера должны базироваться на адаптивности к почвенно-климатическим условиям, подборе разнопоспевающих высокопродуктивных видов кормовых культур.

Целью наших исследований являлось изучение особенностей фенологии и продуктивности перспективных культур (голозёрный овёс, озимое тритикале, донник) биологизированного кормового севооборота.

Посев проводился в третьей декаде апреля. Для учёта густоты стояния растений при обычном рядовом и узкорядном способах посева устанавливали рамки 50×50 см. Густоту стояния однолетних культур учитывали в фазе полных всходов и перед уборкой. При учёте густоты стояния растений широкорядного способа посева выделяли участки рядков. В посевах с междурядьями 45 см площади 1 м² соответствует длина рядка 222 см, с междурядьями 60–167 см.

Площадь листьев определяли методом высечек. Учёт динамики роста растений проводили каждые 10 дней от полных всходов. При определении структуры урожая учитывались: длина колоса, количество колосьев, зёрен в колосе, длина соцветий, их количество, обсеменённость соцветий, масса 1000 зёрен и семян. Оценку поражённости болезнями и вредите-

лями осуществляли по 5-балльной системе по общепринятой методике. Учёт урожая зелёной массы – путём скашивания в каждом варианте 1 м², взвешивания и перерасчёта в ц/га. Изучение качественных показателей кормовой массы проводили в фазу начала цветения. Оценку энергетической питательности кормовой массы – по методике Посыпанова Г. С.

Площадь делянки 30 м², повторность трёхкратная.

Средний прирост растений голозёрного овса составил 12 см за 10 дней, донника – 15 см, озимого тритикале – 13 см. Высота овса в фазе колошения – 100 см, озимого тритикале – 120 см, донника в фазе бутонизации – 50 см. Длина метёлок в среднем 16–18 см.

Густота посева составила 328 растений на 1 м² у донника, 1100–1200 растений у голозёрного овса и тритикале.

Одним из важных биологических показателей сельскохозяйственных культур является площадь листовой поверхности, определяющая чистую продуктивность фотосинтеза и фотосинтетический потенциал посева. Для определения площади листьев листовые пластинки растений всей пробы отделяли от черенков. Листья сразу взвешивали, т. к. отделённые от растений, они быстро теряют тургор. Площадь листьев у донника составила в среднем 40 672 м²/га, у голозёрного овса – 119 350 м²/га, озимого тритикале – 306 520 м²/га.

Показатель облиственности был средним: голозёрный овёс – 11–13, донник – 23–25, тритикале – 14–16 %.

Для определения структуры урожая зерновых культур измеряли длину колоса метёлок (в среднем 13–18 см), количество зёрен в колосе (27–30 штук), массу 1000 зёрен (23–48 г).

Анализ структуры урожая донника показал, что длина соцветий составила в среднем 12 см, их количество на одно растение – до 6 штук, обсеменённость – 31–33 %, масса 1000 семян – 1,5–1,6 г. Поражаемость основными болезнями бобовых культур у донника не наблюдалась (0 баллов). Растения голозёрного овса частично поражены листовой ржавчиной (2 балла).

Изучаемые культуры достаточно устойчивы к полеганию и осыпанию семян.

Урожай – это результирующий показатель эффективности культур, условий возделывания, агротехнических приёмов и их сочетания. Вес зелёной массы донника (фаза бутонизация – цветение) составил 51 ц/га, голозёрного овса (укосная спелость) – 27 ц/га, озимого тритикале – 29 ц/га.

Положительным качеством голозёрного овса является его неосыпаемость. В то же время данная культура занимает небольшие площади. Это связано с её низкой урожайностью, т. к. селекционная работа почти не ведётся. Также была отмечена резко выраженная череззёрница – многие цветки в метёлке не завязывали семена.

Питательность кормовой массы зависит от ряда фактов: особенности вида и сорта, года жизни, укоса, метеорологических условий, особенности почв. Содержание протеина в зелёной массе донника составило в среднем 21,18, голозёрного овса – 15,03, озимого тритикале 16,94 %. Сухого вещества – 19,25; 20,98; 19,46 %, соответственно. Процент клетчатки колебался в пределах 15,38 у донника, 18,1 – у голозёрного овса и 17,2 – у тритикале.

При анализе данных энергетической питательности кормовой массы установлено, что она характеризуется средней обменной (40,8–61,4 ГДж/га) и валовой энергией (79,6–91,4 ГДж/га). Обменность валовой энергией (50–54 %) свидетельствует о высокой питательной ценности кормовой массы голозёрного овса.

Наименьшие затраты энергии на единицу урожая зелёной массы (0,42–0,64 ГДж/га) получены при использовании узкорядного посева.

В свете вышеизложенного, введение в структуру кормового севооборота ранее не использовавшихся культур позволило увеличить ассортимент концентрированных кормов с высоким содержанием и хорошим качеством белка.

УДК: 635.21. 631.52.631.12

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ КАРТОФЕЛЯ

Зангиева Ф. Т., канд. с.-х. наук, научный сотрудник

Лихненко С. В.

Доева Л. Ю.

Драева Л. Б.

Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства
с. Михайловское, РСО-Алания, Российская Федерация

В статье рассматриваются вопросы выведения новых высококачественных, высокоурожайных сортов картофеля, устойчивых к вирусным и грибным болезням. Исследования гибридов проводились в питомниках предварительного испытания с комбинациями 666 (Roko-Romano) и 667 (Bars-Adretta).

This article discusses the development of new high-quality, high-yielding varieties of potato that are resistant to viral and fungal diseases. Research hybrids were conducted in nurseries preliminary tests with combinations 666 (Roko-Romano) and 667 (Bars-Adretta).

Введение

Картофель является одной из важных продовольственных культур. Это уникальный, жизненно важный, продукт питания для человека. В нем содержится витамин С (до 20 мг %), также имеются витамины А, В₂, В₆, РР, К и др. Это ценный корм для сельскохозяйственных животных. 14–22 % приходится в нем на долю крахмала, клетчатки – около 1 %. Но в то же время урожайность такой ценной культуры, как картофель, в России остается одной из самых низких. В большей части это связано с низким качеством посадочного материала.

Для получения высоких урожаев важное значение имеет не только правильный выбор участка, применение рациональной системы обработки почв и удобрений, приемов сохранения влаги в почве, но и один из наиболее существенных факторов увеличения производства картофеля и улучшения его качества является создание новых высокоурожайных сортов.

В современном растениеводстве центральное место принадлежит селекции, созданию и использованию новых сортов картофеля различного целевого назначения.

Главным показателем эффективности каждого агротехнического приема является урожайность. Чем больше культура приспособлена к конкретным условиям выращивания, тем выше ее продуктивность. Важное значение здесь принадлежит сортовым особенностям. Учитывая все эти причины, ведется выведение новых высокопродуктивных сортов картофеля с высокими показателями качества клубня и устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.

Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в лабораторных и полевых условиях экспериментального участка Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного

сельского хозяйства (с. Михайловское), расположенного в лесостепной зоне РСО-Алания. Опытный участок (597 м над уровнем моря) находится в зоне достаточного увлажнения.

Почвенный покров представлен черноземами выщелоченными, подстилаемыми галечниками на разной глубине, а местами выходящими на поверхность.

Почвы хозяйства характеризуются следующим: гумуса в пахотном слое содержится 6,3–6,38 %, легко гидролизуемого азота 11–12 %, подвижного фосфора 8–9 %, обменного калия 15,4 мг на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая, pH = 5,9–6,4. Наименьшая влагоемкость – 29,5 %, объемная масса – 1,2 г/см³, в слое почвы 0–30 см.

Выщелоченные черноземы на галечнике по механическому составу относятся к тяжелосуглинистым, с глубиной переходят в легко- и среднесуглинисто-каменистые. Характерными для них является содержание большого количества крупного песка в верхних горизонтах (11,1%), с увеличением его содержания с глубиной (до 25,9 %). Содержание же крупной пыли увеличивается соответственно от 20,3 до 28,3 %. Такое распределение механических фракций в профиле почв согласуется с увеличением каменистой почвы с глубиной.

Климатические, в частности, метеорологические условия являются важным фактором в проявлении почвенного плодородия, эффективного использования удобрений и формирования урожая сельскохозяйственных культур. При этом наиболее важную роль играют температура воздуха и почвы и атмосферные осадки.

Наибольшее значение для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур в течение вегетации имеет сумма температур выше 10 °С (сумма активных температур).

За год на участке выпадает около 670 мм осадков, за вегетацию – 549 мм. Многолетние среднесуточные температуры воздуха +8,4 °С. Сумма активных температур равна 3000–3200 °С.

Климат зоны умеренно-континентальный. Гидротермический коэффициент – 1,7. Почвенно-климатические условия вполне пригодны для производства картофеля. Однако умеренно влажные годы могут сменяться переувлажненными или засушливыми. И в период вегетации картофель может сильно поражаться фитофторозом или испытывать стресс от недостатка влаги и повышенных температур воздуха и почвы.

Вегетационный период 2014 года отличался дождливой погодой. В мае среднесуточная температура воздуха составила 16,8 °С, превысив норму на 2,8 °С. При этом среднесуточные температуры воздуха колебались от 12 до 15 °С в наиболее прохладный период и от 20–23 °С – в наиболее жаркие дни. Максимальная температура почвы достигала 31 °С, минимальная – 7 °С. Осадки в виде ливневых дождей выпадали в течение 13 дней, сумма осадков составила 125 мм. Условия проведения полевых работ были неблагоприятными из-за частых дождей и переувлажнения верхнего слоя почвы. Состояние картофеля, в общем, было удовлетворительным. Частые дожди способствовали бурному развитию сорняков и появлению первых пятен фитофторы.

В июне среднемесячная температура воздуха, равная 18,7 °С, на 1 % превысила норму, при этом в жаркие дни среднее значение повышалось до 23–27 °С, в прохладные – до 15–18 °С. Максимум температуры воздуха достигал 28–30 °С. Минимальная температура воздуха была 11 °С. Выпало 88 мм осадков в течение 11 дней. Метеоусловия июня способствовали сильному распространению болезней.

Июль характеризовался умеренно жаркой погодой с дождями. За 6 дней выпало 114 мм осадков, что составило 133 % к норме. Среднемесячная температура 20,9 °С. Максимальная температура воздуха достигала 31, а минимальная 14 °С.

Таким образом, количество осадков ($\Sigma = 327$ мм) в период вегетации 2014 года соответствовало среднемноголетним ($\Sigma = 328$ мм), что способствовало созданию условий не только для образования и созревания клубней картофеля, но и развития эпифитотии фитофторы и макроспориоза.

В селекционном питомнике в 2014 году испытывались гибриды предварительного испытания. Было высажено 70 гибридов картофеля комбинаций 666 (Roko-Романо) и 667 (Барс-Adretta) по схеме селекционного процесса, разработанной в институте (1978, 1990, 1996 гг.) в соответствии с «Методикой исследований по культуре картофеля» (ВНИИКХ, 1984, 1994); Технологий селекционного процесса (ВНИИКХ, 1980, 1994).

Визуальную оценку устойчивости растений картофеля к вирусным болезням определяли по Зыкину А. Г. (1976). Устойчивость сортов и гибридов картофеля по ботве и клубням к фитофторе оценивали непосредственно в поле по 9-балльной шкале (Будин К. З., 1986).

Посадка картофеля на делянках селекционного питомника осуществлялась вручную, площадь питания 70 × 30 см. Сроки посадки из-за частых дождей сдвинулись до 29 апреля. При посадке внесена нитроаммофоска 400 кг/га. Технология возделывания картофеля в ППИ соответствовала принятой в зоне, кроме изучаемых нами вопросов.

В период от посева до созревания картофеля проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений и прохождением фаз (начало всходов, полные всходы, бутонизация, начало цветения, полное цветение, начало отмирания ботвы, полное отмирание ботвы).

В текущем году за период вегетации были проведены три визуальные фитопрофилактики и браковки поражённых вирусными болезнями растений.

Результаты исследований

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что наибольшее распространение из грибных болезней имели фитофтора и макроспориоз, из вирусных болезней – обыкновенная мозаика.

Вирусы картофеля являются основной причиной ухудшения семенных качеств клубней и снижения их продуктивности.

Из вирусных болезней в 2014 году наибольшее распространение получили: обыкновенная мозаика (гибридная комбинация Roko-Романо – 14,3 %, Барс-Adretta – 11,4 %) и закручивание листьев (Roko-Романо – 8,6 %, Барс-Adretta – 5,7 %).

Исследования показали, что гибридная популяция Барс-Adretta более устойчива к вирусным болезням, это связано с генетическими факторами и агроклиматическими условиями зоны.

Фитофтороз или фитофтора (возбудитель *Phytophthora infestans*) — заболевание растений, прежде всего паслёновых (картофель, томат, перец, баклажан), поражает также клещевину, гречиху, землянику.

Фитофтороз является самым распространённым и наиболее вредоносным заболеванием во всех основных районах картофелеводства. Обычно в теплую и влажную погоду в августе на листьях появляются бурые пятна.

Для макроспориоза характерно появление мелких, угловато-округлых хлоротичных пятен (от 4 до 15 мм в диаметре), которые темнеют и приобретают коричневую с сероватым оттенком окраску. Количество поражённых по макроспориозу 19 гибридов и составили 54,3 %. Более устойчивы гибриды к альтернариозу и ризоктониозу.

Вредоносность альтернариоза определяется степенью развития заболевания на листьях и снижением ассимиляционной поверхности. Известно, что альтернариоз в большей степени появляется в годы, когда высокие температуры воздуха в июле-августе сменяются кратковременными осадками. Результаты визуальных обследований питомника приведены в табл. 1.

В отличие от макроспориоза при альтернариозе концентрические зоны отсутствуют, а на пятнах образуется хорошо заметное обильное спороношение спустя 4–5 дней после появления симптомов.

Таблица 1

Пораженность вирусными и грибными болезнями гибридных популяций комбинаций Roko-Романо и Барс-Adretta (2014 г.)

Виды болезней		Происхождение гибридных комбинаций			
		Roko-Романо		Барс-Adretta	
		количество гибридов	% гибридов	количество гибридов	% гибридов
Вирусные болезни	обыкновенная мозаика	5	14,3	4	11,4
	морщинистая мозаика	1	2,9	0	0
	полосчатая мозаика	0	0	0	0
	скручивание листьев	1	2,9	0	0
	закручивание листьев	3	8,6	2	5,7
	курчавость	0	0	0	0
	столбурное увядание	0	0	0	0
Грибные болезни	фитофтора ботвы	относительно высокая		средняя	
	макроспориоз	19	54,3	0	0
	альтернариоз	0	0	0	0
	ризиктониоз	0	0	0	0

Примечание: 9 – очень высокая, 8 – высокая, 7 – относительно высокая, 5 – средняя, 3 – низкая, 1 – очень низкая.

Как видно из табл. 1, в 2014 году наблюдались вспышки эфипитотии фитофторы и макроспориоза. Такие бактериальные болезни, как альтернариоз и ризиктониоз не отмечены. Устойчивость к макроспориозу получила гибридная популяция Барс-Adretta – 0 %, а комбинация Roko-Романо была поражена и составила – 54,3 %.

В результате визуальных оценок, в питомнике предварительного испытания были проведены 3-кратные фитопрочистки.

Таблица 2

Урожайность гибридных популяций различного генетического происхождения (2014 г.)

Оценка урожайности гибридных популяций	Происхождение гибридных комбинаций			
	Roko-Романо		Барс-Adretta	
Урожайность, т/га	27,2 ± 5,6		30,3 ± 5,7	
% гибридов, ≥ 1 кг на куст	69,8		72,3	
Средний вес 1 товарного клубня, г (по фракциям)	Количество гибридов	Средний вес 1 товарного клубня, г	Количество гибридов	Средний вес 1 товарного клубня, г
20 ≥ 40	15	39 ± 26	14	38 ± 24
40 ≥ 60	14	59 ± 41	17	60 ± 40
60 ≥ 100	6	87 ± 61	4	74 ± 63
% товарных клубней				
< 90	29	88,8 ± 59,7	30	88,4 ± 50,0
> 90	6	100 ± 91,6	5	96,1 ± 91,8

Наибольшее количество гибридов по продуктивности было отмечено у комбинации Барс-Adretta и варьировало от 5,7 до 30,3 т/га. Самый высокий показатель – средний вес 1 товарного клубня (100 %) был в комбинации Роко-Романо, Барс-Adretta колебался в пределах от 91,8 до 96,1 г.

Таблица 3

Сравнительная характеристика выделившихся гибридов картофеля по устойчивости к вирусным и грибным болезням (2014 г.)

Полевой №	Сорт, гибрид	Вирусные болезни, %	Грибные болезни, баллы		
			фитофтора ботвы	альтернариоз	ризоктониоз
1	контроль	10,0	6	0	0
6	10.666/40	0	3	0	0
8	10.666/55	0	9	0	0
13	10.666/99	0	6	0	0
16	10.666/103	0	8	0	0
19	10.666/211	0	9	0	0
28	10.666/312	0	7	0	0
29	10.666/321	0	9	0	0
31	10.666/351	0	8	0	0
32	10.666/352	0	8	0	0
37	10.666/385	12,5	7	0	0
46	10.667/40	0	7	0	0
54	10.667/70	0	9	0	0
55	10.667/81	0	9	0	0
57	10.667/89	0	5	0	0
67	10.667/109	0	6	0	0
69	10.667/114	0	8	0	0
73	10.667/134	0	6	0	0

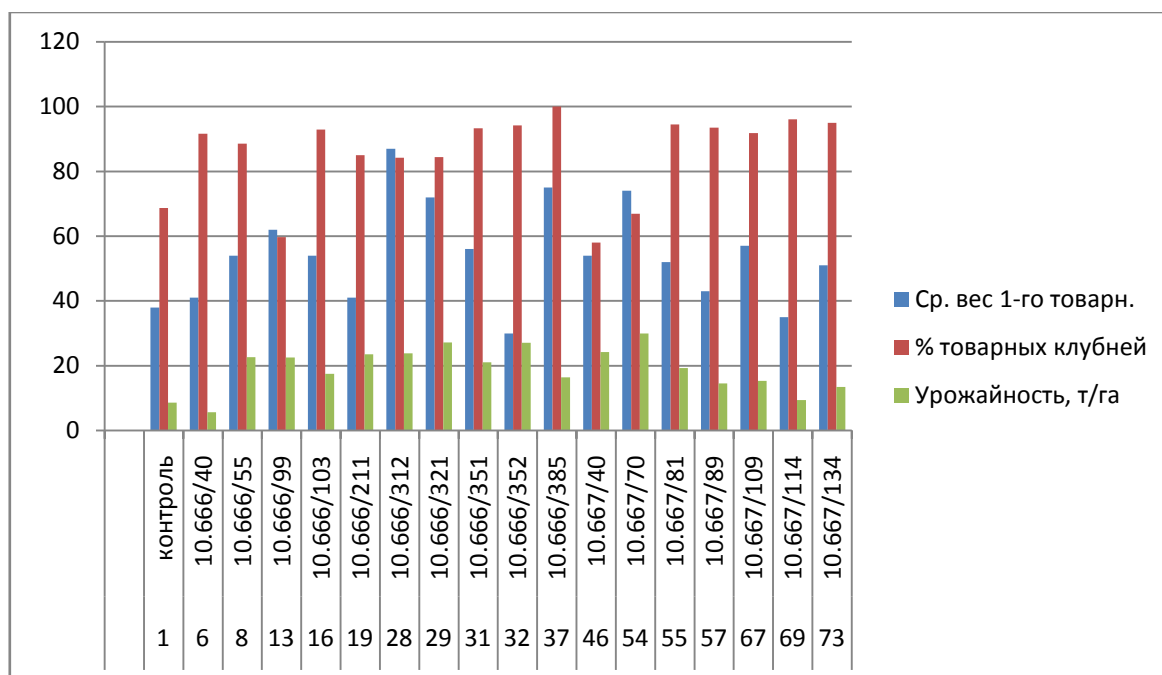


Рис. 1. Продуктивность выделившихся гибридов картофеля (2014 г.)

В 2014 г. в комплексной оценке по комбинациям Roko-Романо и Барс-Adretta (урожайность, средний вес 1 товарного клубня и % товарных клубней) проведены отборы по выделившимся гибридам.

В таблице 3 приведены 17 выделившихся гибридов, которые показали устойчивость к биотическим факторам, высокие урожайность и % товарных клубней. Процент товарных клубней колебался от 100 %, это у гибрида 10.666/385, другие же гибриды незначительно уступали. Это, например гибриды 10.667/114 – 91,6, 10.667/134 – 95,0 %.

Рассматривая данные по урожайности, идет сравнительная характеристика со стандартом, которую превысили все гибриды в пределах от 9,4 до 30,0 т/га.

Выводы

1. Изучено в питомнике предварительного испытания 70 гибридов двух комбинаций, из которых выделено:

а) по среднему весу 1 товарного клубня (> 60 г) в комбинации 666 генотипы: 10.666/99, 10.666/287, 10.666/305, 10.666/312, 10.666/321, 10.666/385; в комбинации 667 генотипы: 10.667/19, 10.667/51, 10.667/70;

б) по товарности (> 90 %): 10.666/40, 10.666/103, 10.666/351, 10.666/352, 10.666/385, 10.667/81, 10.667/89, 10.667/109, 10.667/114, 10.667/134;

в) по урожайности (> 22 т/га): 10.666/55, 10.666/99, 10.666/211, 10.666/312, 10.666/321, 10.666/352, 10.667/40, 10.667/70.

2. На основе результатов, по показателям: урожайность, средний вес 1 товарного клубня, товарность и устойчивость к вирусным и грибным болезням можно выделить наиболее перспективные гибридные популяции для эффективного отбора гибридов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болиева З. А., Доева Л. Ю., Тедеева А. А., Дударова Л. М. Селекция картофеля на фитофтороустойчивость // Научная жизнь. 2012. № 4. С. 128–134.

2. Болиева З. А., Доева Л. Ю., Лихненко С. В. Оценка качества клубней отечественных и зарубежных сортов картофеля в условиях предгорной зоны РСО-Алания // Научная жизнь. 2015. № 1. С. 70–74.

3. Будин К. З. Генетические основы селекции картофеля. Л.: Агропромиздат, 1986. 190 с.

4. Букасов С. М., Камераз А. Я. Селекция и семеноводство картофеля. Л.: Колос, 1972. С. 3.

5. Доева Л. Ю. Влияние биомелиорантов и удобрений на плодородие выщелоченного чернозёма и продуктивность картофеля в лесостепной зоне РСО-Алания // Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Владикавказ. Горский государственный аграрный университет, 2006.

6. Доева Л. Ю., Мамиев Д. М., Болиева З. А. Плодородие почвы и продуктивность картофеля при применении биомелиорантов и удобрений в РСО-Алания // Плодородие. 2010. № 3. С. 31–32.

7. Зыкин А. Г. Вирусные болезни картофеля. Л.: Колос, 1976. 152 с.

8. Методические разработки по проведению исследований с картофелем. Немешаево: НИИКХ, 1975. 180 с.

9. Методические указания по технологии селекционного процесса. М.: ВНИИКХ, 1980. 38 с.

10. Методика исследований по культуре картофеля. М.: ВНИИКХ, 1967. 263 с.

11. Щербинин А. Н., Лихненко С. В., Гериева Ф. Т., Мирошникова Е. С. Семеноводство и селекция картофеля в горах и предгорьях Северного Кавказа // Аграрная Россия. 2005. № 5. С. 22–24.

УДК 631.165.2; 633.11

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ
НА ПРИМЕРЕ СПК-КОЛХОЗА «ПОЛЯРНАЯ ЗВЕЗДА»
КОЧУБЕЕВСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

Перепелкина А. А., ассистент кафедры землеустройства и кадастра
Ставропольский государственный аграрный университет
e-mail: ada_hell@mail.ru

Федосеева Е. В., ассистент кафедры землеустройства и кадастра
Ставропольский государственный аграрный университет
e-mail: katysha_91@bk.ru
Ставрополь, Российская Федерация

Увеличение производства зерна непрерывно связано со всеми наиболее важными проблемами земледелия. При разработке севооборотов, систем обработки почвы, борьбы с сорняками, применения удобрений и всех других вопросов, которые стоят перед сельскохозяйственной наукой, прежде всего, решаются проблемы зернового хозяйства, ибо зерно во всех земледельческих районах страны занимает значительный удельный вес в сельскохозяйственной продукции.

Сущность экономической эффективности сельскохозяйственного производства может быть выражена через ее критерии и показатели. Критерий эффективности – это признак, на основании которого производится оценка эффективности. Он указывает на наиболее эффективный способ достижения цели, средство, с помощью которого измеряются и выбираются альтернативные варианты развития производства.

Показатели служат средством количественного измерения уровня эффективности производства; для одного и того же критерия обычно существует несколько показателей.

При определении экономической эффективности производства продовольственного и фуражного зерна используются разные системы показателей. По продовольственному зерну рассчитывают урожайность, себестоимость 1 ц продукции, затраты труда на 1 ц, прибыль в расчете на 1 га посевов, уровень рентабельности.

В целях увеличения производства зерна и повышения устойчивости зернового хозяйства, все средства агропромышленного комплекса сосредотачиваются на обеспечении тесной связи науки и производства, восстановлении плодородия почвы, быстрейшем освоении почвозащитных, влаго- и энергосберегающих технологий, научно обоснованных севооборотов, создании новых сортов и гибридов с заданными параметрами, внедрении интегрированных систем защиты растений, переводе семеноводства на промышленную основу, сокращении сроков внедрения новых сортов до 3–5 лет, улучшении генетических свойств семян. Помимо широкого внедрения лучших сортов необходимо использовать в нужном направлении климатические ресурсы каждой зоны, целенаправленно влиять системой агротехнических мероприятий на химический состав зерна растений, применять передовые методы организации заготовки зерна.

Наш анализ данных по сравнительному анализу состояния почвенного плодородия почв СПК-колхоза «Полярная звезда» Кочубеевского района является необходимым, позволяющими корректировать системы землеустройства данного хозяйства.

Положение с производством зерна в Ставропольском крае лучше, чем в целом по России, несмотря на это, отмечен значительный спад. Если ранее основная часть валового сбора зерна в стране расходовалась на нужды животноводства, то в настоящее время направляется в промышленную переработку и используется в качестве питания разных форм потребления.

Для того чтобы стабилизировать производство зерна, необходимо выявить и устранить факторы, ограничивающие рост, обеспечить рациональное его хранение и переработку, снизить себестоимость и повысить рентабельность зернового производства.

Условия увлажнения, питание растений, а также физические и физико-химические свойства почвы напрямую определяют структурные показатели урожая озимой пшеницы (табл. 1).

Практика показывает, что в наиболее благоприятных зонах Ставропольского края (достаточного и неустойчивого увлажнения) можно получить по 40–50 ц зерна с одного га и более, а в других зонах – 25–35 ц/га. В целом по Ставропольскому краю валовое производство зерна достигает 3,5–4,5 млн т, тогда как необходимо производить не менее 5,5–6,0 млн тонн, что было достигнуто лишь в 2001–2002 годах.

Таблица 1

Структура урожая озимой пшеницы

Название почвы	Высота растений, см	Общее количество стеблей, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт.	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Количество зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г
Чернозем обыкновенный	84	418	352	13,0	19	33	39,1
Чернозем обыкновенный слабосмытый	78	375	336	11,0	17	29	37,5
Чернозем обыкновенный среднесмытый	73	332	301	10,0	15	24	32,5

Из полученных данных видно, что данные структуры урожая были сильно различны по вариантам. Более благоприятные почвенные условия оказались на черноземах обыкновенных, так как на них формировались высокорослые растения озимой пшеницы, также был больше выход растений и количество продуктивных стеблей, которое составило 352 шт/м², в сравнении с 336 шт/м² на черноземах обыкновенных слабосмытых и 301 шт/м² на черноземах обыкновенных среднесмытых.

На черноземах обыкновенных отмечено также большее число колосков и зёрен в колосе (19 и 33 шт., соответственно), по сравнению со слабосмытыми (17 и 29 шт.) и среднесмытыми почвами (15 и 24 шт.).

Масса 1000 зёрен является косвенным показателем качества получаемой продукции. Так, на черноземах обыкновенных этот показатель составил 39,1 г, что на 1,6 г больше, чем на слабосмытых почвах и на 6,6 г больше, чем на среднесмытых почвах.

Урожайность озимой пшеницы учитывали методом прямого комбайнирования и полученные данные обрабатывались (табл. 2).

Из таблицы видно, что как в 2013, так и в 2014 году наибольшая урожайность была на черноземах обыкновенных и составляла в среднем 5,57 т/га. Хотя, как известно,

2013 год был более влажным, чем 2014. На черноземах слабосмытых наблюдается снижение урожайности на 14,4 % до 4,77 т/га, а на черноземе обыкновенном среднесмытом урожайность озимой пшеницы снижается на 29,8 % и составляет 3,91 т/га.

Таблица 2

Урожайность озимой пшеницы в 2013–2014 гг.

Название почвы	Урожайность, т/га		Средняя урожайность, т/га	Отклонение	
	2013 г.	2014 г.		т/га	%
Чернозем обыкновенный	5,89	5,24	5,57	–	–
Чернозем обыкновенный слабосмытый	4,92	4,61	4,77	0,81	14,5
Чернозем обыкновенный среднесмытый	4,11	3,71	3,91	1,66	29,8

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства является одной из актуальнейших проблем, успешное решение которых открывает дальнейшие возможности для ускорения темпов его развития, надежного снабжения страны сельскохозяйственной продукцией.

Экономическая эффективность производства выражается системой показателей, которая включает в себя урожайность, себестоимость, прибыль и рентабельность производства.

Так как основным видом товарной продукции в течение всего анализируемого периода в крае остается зерно, расчеты по определению экономической эффективности производства сельскохозяйственных культур на черноземах незероированных и черноземах среднесмытых проведены на примере озимой пшеницы. Для сопоставимости показателей расчеты выполнены в ценах 2013 г. (табл. 3).

Таблица 3

Экономическая эффективность производства озимой пшеницы

Показатель	Черноземы		Отношение, %
	незроированные	среднесмытые	
Урожайность, т/га	4,77	3,91	81,9
Цена реализации 1 т, руб.	9 000	9 000	100
Себестоимость 1 т продукции, руб.	3 407,6	4 043,8	118,7
Прибыль 1 га, руб.	26 675,8	19 378,9	72,6
Уровень рентабельности, %	164,1	122,6	

Как свидетельствует анализ данных таблицы, урожайность озимой пшеницы находится в прямой зависимости от состояния черноземов. Так, на среднесмытых почвах урожайность озимой пшеницы на 0,86 т/га ниже, чем на незероированных. Прибыль, полученная с незероированных и среднесмытых земель в сравнении составляет 26 675,8 и 19 378,9 руб. /га, или 72,6 %. Уровень рентабельности снижается с 164,1 до 122,6 %.

Косвенный экономический ущерб определяется стоимостью недобора растениеводческой продукции:

$$C_{\text{прод}} = \Delta U \cdot Ц,$$

где $C_{\text{прод}}$ – стоимость недополученной продукции, руб.;

ΔU – недобор продукции с 1 га, ц;

C – текущая цена единицы продукции, руб.

Таким образом, из-за эрозии сельскохозяйственные предприятия в среднем за год недополучают 7740 руб. с гектара.

Таким образом, экономический эффект заключается в увеличении производства сельскохозяйственной продукции. Однако это возможно только посредством проведения организационно-технологических мероприятий, намеченных в работе.

Зерновое хозяйство – основа всего сельскохозяйственного производства. От увеличения производства зерна зависят темпы роста других отраслей хозяйства и в первую очередь животноводства.

СПК-колхоз «Полярная звезда» специализируется на производстве и реализации продукции растениеводства, в частности, на производстве озимой пшеницы.

Анализ экономической эффективности показывает нам обоснованность и целесообразность внедрения интенсивной технологии производства зерна.

В хозяйстве существуют резервы увеличения производства зерна за счет роста урожайности. Рост урожайности может произойти за счет повышения качества почв путем проведения противоэрозионных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Faizova V. I.* Thema in environmental problems soil SPK "Polarstar" Kochubeevsk district of the Stavropol territory / V. I. Faizova, A. A. Perepelkina, T. V. Vergun [и др.] // Материалы II Всероссийского научно-практического семинара / Под ред. О. Ю. Колосовой, Т. В. Вергун, Ю. С. Авраменко. Ставрополь, 2015. С. 164–168.

2. *Perepelkina A. A.* The analysis of influence of soil conditions of productivity of winter wheat in SPK-kolhoz "Polar star" of the Kochubeevsky region of Stavropol krai / A. A. Perepelkina T. V. Vergun [и др.] // Материалы II-го Всероссийского научно-практического семинара = Materials II Russian scientific-practical seminar / Под. ред. О. Ю. Колосовой, Т. В. Вергун, Ю. С. Авраменко. Ставрополь, 2015. С. 161–164.

3. *Вольтерс И. А.* Структурно-агрегатный состав и урожайность озимой пшеницы в зависимости от приёмов основной обработки почвы в ООО «Добровольное» Ипатовского района / И. А. Вольтерс, Л. В. Трубачёва, О. И. Власова [и др.] // Вестник АПК Ставрополья. Ставрополь, 2015. № 1 (17). С. 231–233.

4. *Дрепа Е. Б.* Технология возделывания озимой пшеницы как фактор почвенного плодородия / Е. Б. Дрепа, А. С. Перевертайло // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2014. С. 49–53.

5. *Донцов А. Ф.* Изучение доз и способов ранневесенней подкормки озимой пшеницы на черноземе обыкновенном / А. Ф. Донцов, А. Н. Есаулко [и др.] // Агротехнический вестник. Ставрополь, 2012. № 6. С. 22–24.

6. *Седых Н. В.* Инвентаризация земельного фонда Кочубеевского района по категориям земель / Н. В. Седых, С. С. Ткаченко, Н. Б. Шопская // Аграрная наука, творчество, рост: Материалы III Международной научно-практической конференции. Секция «Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК» (Ставрополь, 8–14 февраля 2013 г.). Ставрополь: Ставропольское изд-во «Параграф», 2013. С. 205–208.

7. *Ткаченко С. С.* Анализ земельного фонда Кочубеевского района по категориям земель / С. С. Ткаченко, Д. А. Шевченко [и др.] // Научно-обоснованные системы земледелия: теория и практика: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, приуроченной к 80-летию юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Российской академии сельскохозяйственных наук Виктора Макаровича Пенчуко-

ва (г. Ставрополь, 25–26 сентября 2013 года). Ставрополь: Ставропольское изд-во «Параграф», 2013. С. 221–224.

8. *Фаизова В. И.* Ферментативная активность черноземов центрального Предкавказья // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 3 (15). С. 154–157.

9. *Шевченко Д. А.* Мероприятия по улучшению деградированных земель северо-западной части Ставропольской возвышенности / Д. А. Шевченко, С. В. Савинова // Актуальные вопросы экологии природопользования. Ставрополь, 2005. С. 257–259.

УДК 330.15:622(470.6)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ ДАРГАВСКОГО УЩЕЛЬЯ

Смирнов А. А., старший преподаватель кафедры архитектуры,
член союза дизайнеров России

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

Владикавказ, Российская Федерация

Касохова Л. О., студентка

с. Октябрьское, Российская Федерация

e-mail: Luiza.Kasohova @yandex.ru

Рассмотрены причины отставания хозяйственного развития горных территорий; выявлены особенности расселения горно-предгорных районов; предложены меры по развитию рекреации в специфических горных условиях, в том числе на примере аграрно-научно-делового поселения в Даргавсе.

The article explored the causes of the lag in the economic development in mountain areas; proposed measures for the development of recreation activity and agrarian activity in specific mining environment, including, for example, agriculture, research and business center in Dargaus.

Ключевые слова: пространственно-территориальная организация, расселение горно-предгорных районов, развитие всего хозяйственного комплекса в горных районах, инфраструктура, научно-аграрное поселение, рекреация, устойчивое существование для горных жителей, горные поселения.

В горных районах Северного Кавказа наблюдаются такие общие закономерности и тенденции, как постепенная утрата традиционных навыков и форм хозяйствования. Низкий спрос на продукцию, высокая себестоимость, неорганизованность и отдаленность рынков сбыта ведут к сокращению сельскохозяйственного производства в горах. Переход к рынку серьезно обострил противоречия между равнинными и горными районами, возникли новые конфликтные ситуации, так или иначе связанные с проблемами землепользования. Эти факторы существенно влияют на расселение и структурные изменения состава населения.

Неразвитая производственная, транспортная и социальная инфраструктура, крайне низкий уровень (или даже отсутствие) инвестиций и дотаций, до сих пор существующая изолированность, особенно в зимний период, сильное отставание в энергообеспечении, высокие цены на энергоносители, сложность доставки и высокая стоимость перевозок продукции являются одновременно и причиной, и результатом значительного отставания хозяйственного развития горных территорий, нерентабельности экономики.

В связи с тем, что расселение горно-предгорных районов носит дисперсный, рассредоточенный характер, а также имеет линейную направленность (от городов и наиболее развитых населенных пунктов предгорных районов Северного Кавказа к наименее развитым в глубь ущелий), пространственно-территориальная организация культурно-бытовых

центров должна основываться на перспективном развитии групповых систем населенных пунктов; транспортной сети, с учетом трудовых, культурно-бытовых связей между селами и особенностей уже сложившейся системы обслуживания.

Современная система расселения на территории горно-предгорных районов Северного Кавказа имеет сложную структуру. Населенные пункты тесно связаны между собой производственными, трудовыми, административными, управленческими, культурно-бытовыми и другими связями.

В связи с этим мы предлагаем линейно-групповую систему развития горных ущелий (рис. 1).

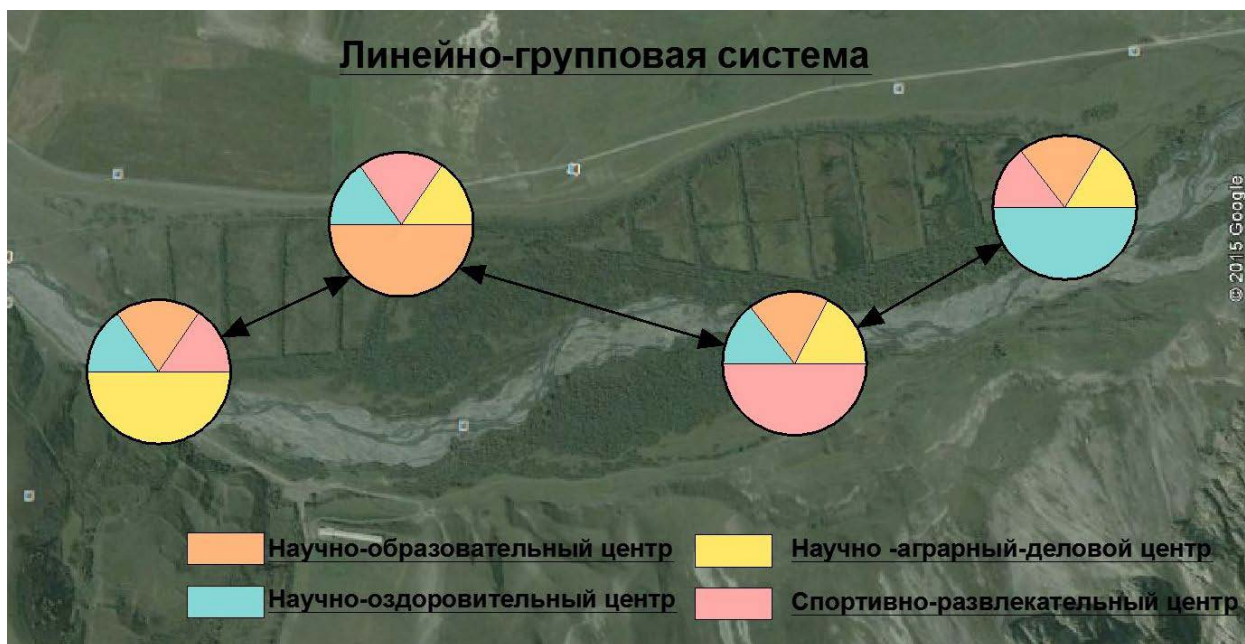


Рис. 1. Линейно-групповая система развития ущелья Даргавс

Наиболее благоприятными для поселений в горах являются межгорные котловины и долины рек. Поэтому там наблюдается наиболее высокая плотность заселения. В районах с сильнопересеченным рельефом нет крупных городов, поселки вытянуты вдоль рек, дороги проложены по наименее крутым склонам.

В настоящее время процесс вовлечения в хозяйство природных ресурсов горных районов ведет к росту антропогенных нагрузок на горные геосистемы. В связи с этим возникла необходимость выработки норм антропогенных нагрузок на ландшафты гор с целью экологически грамотного использования ресурсов с учетом потребностей как нынешних, так и последующих поколений.

В общем спектре решения проблем рационального использования свободного времени особое место занимают развитие туризма, отдыха, а также курортного лечения. Для этих целей создается материальная база рекреационного обслуживания, на которую уже сейчас расходуется значительная часть основных непроизводственных фондов России.

Развитие рекреации в специфических горных условиях определяется влиянием целого ряда социально-экономических и природных факторов, которые принимают отличную по сравнению с равнинными районами форму. В частности, практически все исследователи, занимающиеся проблемами хозяйственного и рекреационного освоения горных стран, отмечают относительно слабое развитие социальной инфраструктуры в горах, более низкий уровень жизненного комфорта, специфические условия для использования трудовых ресурсов, относительно слабую заселенность и хозяйственную освоенность.

Важный аспект развития горных территориальных рекреационных систем может стать основой их значительного экономического эффекта, способствующего перераспределению национального дохода и развитию всего хозяйственного комплекса в тех районах, в которых развивается рекреация.

Отметим, что есть специфические виды рекреационной деятельности, которые нигде не могут быть реализованы, кроме как в горах: альпинизм, горный туризм, скалолазание, водный слалом. К тому же горы представляют собой особую форму комплексирования рекреационных ресурсов, представленных на равнине изолированно. Эту форму комплексирования можно назвать мозаичной компактностью.

Меры по повышению эффективности использования природных ресурсов горных территорий, на примере Аграрно-научно-делового поселения в Даргавсе

В рамках предлагаемой нами линейно-групповой системы мы разработали концепцию создания научно-деловых центров (рис. 2).

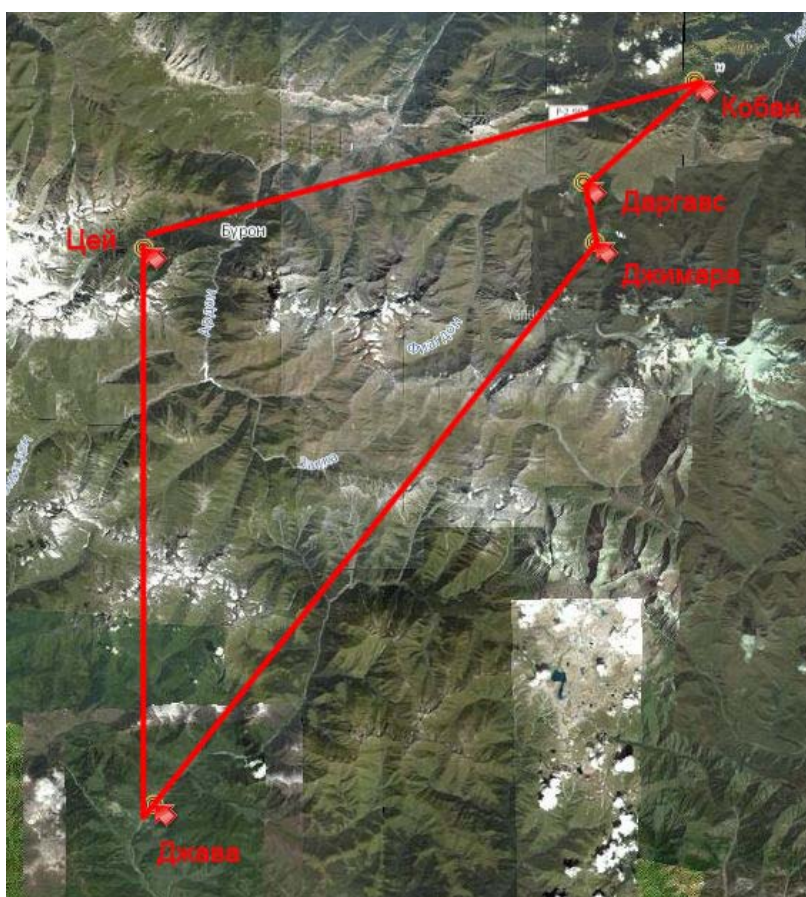


Рис. 2. Научно-деловые центры: научно-образовательный (Кобан); научно-аграрный (Даргавс); спортивно-развлекательный (Мамисон); научно-оздоровительный (Дигора); научно-реабилитационный (Цей); санаторно-курортный (Джава)

Более детально рассмотрим один из таких центров, который предполагается расположить в с. Даргавс.

Даргавс – это небольшое горное село в Пригородном районе Северной Осетии. По меркам горцев – долина. Пологие солнечные склоны ущелья, сравнительно спокойные реки, много ровной земли, где можно построить дом, поблизости пастбища для скота.

Научный центр будет располагаться вблизи водного источника – реки Гизельдон.

Пропускная способность ущелья 500–700 чел. Предполагаемое количество сотрудников и местных жителей в научном центре 200–250 чел.

На рис. 3 показаны транспортные сети, ведущие к аграрно-научно-деловому центру в с. Даргавс.

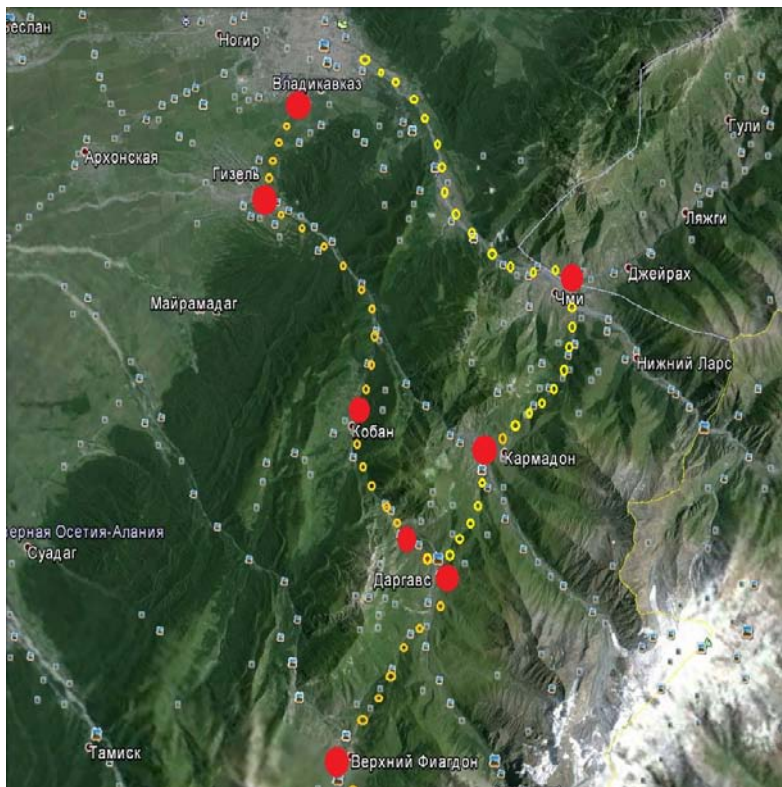


Рис. 3. Транспортные сети, ведущие к аграрно-научно-деловому поселению Даргавс

Зонирование участков поселения предполагается нами следующим образом (рис. 4):

- транспортные и пешеходные сети (красная линия);
- участок земли, выделенный на зоны 5, 6 составляет около 40 га;
- участок земли, выделенный на зоны 4, 3 составляет около 10 га;
- участок земли, выделенный на зоны 2, 1 составляет около 30 га.

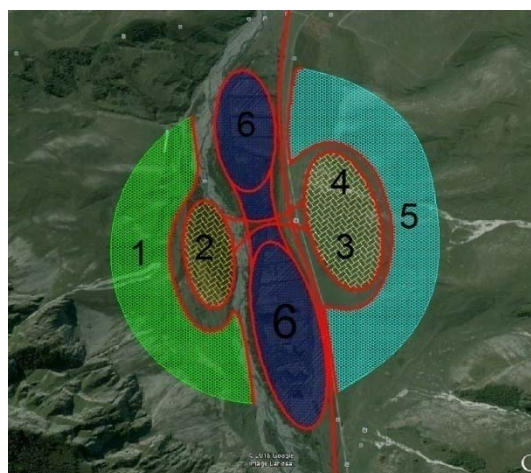


Рис. 4. Зонирование аграрно-научно-делового поселения

Зонирование аграрно-научно-делового поселения должно выглядеть следующим образом:

- 1) зона опытных земель (аграрный сектор и пасеки), обустроенная методом террасирования;
- 2) зона научно-делового сектора (с научными, учебными, жилыми корпусами для ученых и аспирантов);
- 3) зона рекреации (тихий и активный отдых);
- 4) административно-общественная зона;
- 5) селитебная зона (жилые участки местных жителей, жильё административных работников, туристическая база, база студентов с/х института);
- 6) зона рыбного хозяйства.

Более подробно зоны аграрно-научно-делового центра и их составляющие даются на (рис. 5).



Рис. 5. Схема распределения зон аграрно-научно-делового поселения в Даргавсе

Проектируемый центр в Даргавсе будет решать самые разнообразные задачи, направленные как на создание научной основы для развития различных форм хозяйствования, так и на решение проблем, связанных с аграрной деятельностью (рис. 6).

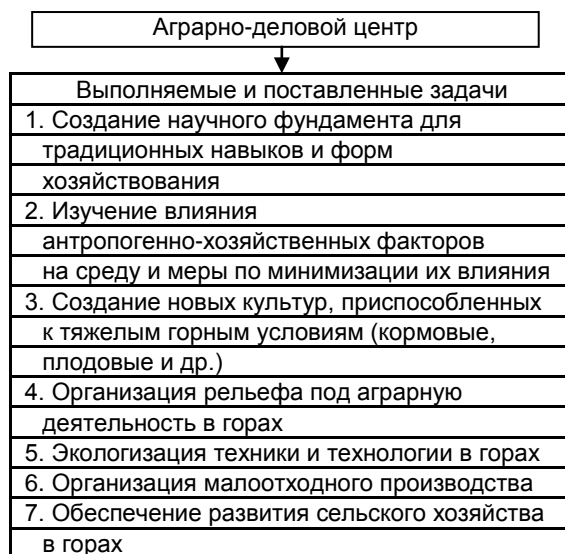


Рис. 6. Цели и задачи аграрно-научно-делового центра

На рис. 7 дается один из вариантов организации рельефа под аграрную деятельность в горах.

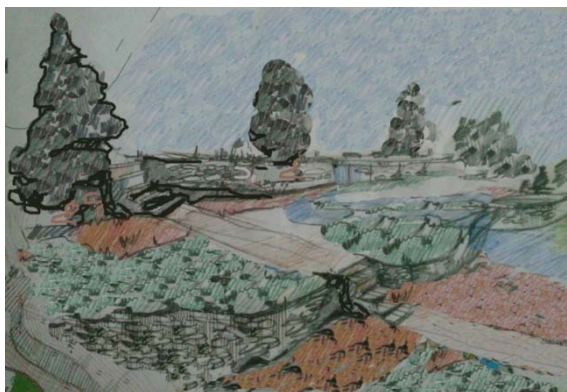


Рис. 7. Террасирование горных склонов

Вывод

Для повышения продуктивности и переработки сельскохозяйственных культур, возделываемых в горной зоне Северного Кавказа, предлагается модель линейно-групповой системы развития поселений, центром которой будет являться научно-аграрно-деловой центр "Даргавс", который может стать стимулом для освоения и развития горных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бероев Б. М.* Северная Осетия. М.: ФиС, 1974. 144 с.
2. *Бероев Б. М.* Горы служат людям. М.: Мысль, 1983. 124 с.
3. *Бероев Б. М.* Горы – наше богатство. Владикавказ: Ир, 1988. 68 с.
4. *Бероев Б. М.* Народно-хозяйственное значение природных ресурсов горных районов Северного Кавказа. Орджоникидзе: СОГУ, 1990. 140 с.
5. *Бероев Б. М.* Экологическими тропами Северной Осетии. Владикавказ, Ир, 1993. 176 с.
6. *Воронин Н. М.* Основные природные и исторические факторы, способствующие развитию туризма в Северной Осетии // Географические проблемы организации отдыха и туризма. М., 1969. С. 12–13.
7. *Бероев Б. М.* Географические возможности перспективного развития туризма в Северо-Осетинской АССР // Некоторые актуальные проблемы развития туризма и экскурсий в СССР. Сухуми, 1970. С. 26–28.
8. *Писаревский Е. Л.* Национальные архитектурные формы и туристские средства размещения // Вопросы развития туризма. М., 1973. С. 46–60.
9. *Бероев Б. М.* Рекреационная деятельность в Северо-Осетинской АССР // Исследование Кавказской теориториальной рекреационной системы. Ставрополь, 1976. С. 35–40.
10. *Будун А. С.* Рекреационное исследование территории Северной Осетии // Природа и природные ресурсы Северной Осетии. Орджоникидзе, СОНИИ, 1990, Т. 34. С. 84–102.
11. *Бероев Б. М.* Основные этапы формирования и особенности управления территориальными рекреационными системами горного типа: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Тбилиси: Тбилисский государственный университет, 1982.

12. *Калиева М. О.* Влияние природных и социально-экономических факторов на эффективность функционирования горно-туристских районов // Материалы Всесоюзной конференции. М., 1986. С. 78–79.

13. *Гранкин Ю. Ю.* Освоение склоновых земель Северного Кавказа // Известия Северокавказского научного центра высшей школы. Ростов н/Д, 1986. С. 12–15.

14. *Бороев Б. М.* Рекреационное районирование Северной Осетии // Районирование для целей туризма и отдыха. М., 1986. С. 34–38.

15. *Романов Е. Н.* О некоторых формах общественно-полезной работы в горных походах // Роль самодеятельного туризма в оздоровлении трудящихся и членов их семей. М., 1986. С. 36–37

УДК 631:635.21

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛУГОВОГО ФИТОЦЕНОЗА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ
ДЕГРАДИРОВАННЫХ ГОРНЫХ АГРОСИСТЕМ***Солдатова И. Э.*, канд. биол. наук*Солдатов Э. Д.*, канд. с.-х. наук*Хаирбеков С. У.*, канд. биол. наук

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт
горного и предгорного сельского хозяйства
с. Михайловское, РСО-Алания, Российская Федерация
e-mail: skniigpsh@mail.ru

Рассматриваются вопросы влияния самовозобновляющихся фитоценозов на деградированные горные агроэкосистемы. Применение современных приемов поверхностного улучшения стимулирует прорастание аборигенных залежных семян многолетних трав в почве, применение биологически активного препарата – «Экстрасол», перегноя овечьего навоза и цеолитсодержащей агроруды, содержащей комплекс макро- и микроэлементов, ускоряющих рост и развитие травостоя, способствует ускорению сукцессионных процессов.

Examines the effect itself is the recurring plant communities on degraded mountainous agrosystems. The use of modern methods of surface improvement, stimulates the germination of seeds of indigenous fallow perennial grasses in the soil, the use of biologically active drug – "Ekstrasol", humus, sheep manure and zeolite agroores, contains a complex of macro – and micro-nutrients, accelerating the growth and development of the crop, contributes to the acceleration of the successional processes.

Горы, занимающие более 50 % территории РФ, характеризуются большим разнообразием своих природных и этнокультурных особенностей: от слабозаселенных полярных гор Урала и вулканов Камчатки, до исторических центров формирования этносов и культур Кавказа и Алтая. Горные регионы обладают богатейшими и разнообразнейшими природными ресурсами – биологическими, минеральными, водными и рекреационными.

В то же время горные экосистемы очень хрупки и весьма восприимчивы к антропогенному воздействию, характеризуются высокой сейсмической активностью, быстрым сужением качественной среды обитания, утратой биоразнообразия. Поэтому сохранить горы в условиях экономического кризиса непросто, тем более, что горные территории даже в лучшие времена характеризовались слабостью социально-экономического развития.

Многообразие материнской породы, пересеченный рельеф, различные климатические условия определяют наличие в горах почвенных разновидностей и растительных формаций.

Виды горных почв и растительных сообществ формируются в результате длительного воздействия сложных взаимосвязанных природных условий. Поэтому каждой разновидности почв соответствуют определенные природные условия, в которых она образовалась, а на соответствующих разновидностях почв произрастает определенная растительность.

Основная жизненная форма горных кормовых угодий – травянистые многолетние, преимущественно из семейств разнотравных, злаковых и бобовых, составляющих лугопастбищный фитоценоз.

Горные фитоценозы – важнейший источник кормовых, лекарственных, пищевых, технических и др. растений, выполняющих еще и противозерозионные функции, предохраняя крутые склоны гор от размыва, особенно в период летних ливневых дождей.

В естественных фитоценозах совместно произрастают растения, различающиеся по своим биологическим и экологическим свойствам. Так, корневые системы растений различных видов заселяют почвенные горизонты неодинаково обеспеченные влагой и питательными веществами.

Благодаря находящимся в травостое светолюбивым и теневыносливым растениям ослабляется борьба за солнечный свет. Корневые выделения одних растений способны переводить труднорастворимые минеральные соединения в формы, доступные для других растений, а, в иных случаях, корневые выделения одних растений отрицательно влияют на выделения других. При воздействии через почву активное влияние оказывают микроорганизмы, способствующие разложению мертвых остатков растений в почве и на ее поверхности. Положительную роль играют азотфиксирующие и клубеньковые бактерии, связывающие атмосферный азот и превращающие его в доступную для растений форму. Микроорганизмы влияют на рост растений благодаря продуктам своего обмена веществ, некоторые из них защищают растения от болезнетворных организмов, находящихся в почве [1].

Травостой естественных горных лугов в одной и той же местности не остается неизменным. Происходит изменение как количественного (урожай), так и видового состава, смена одной растительной группировки (ценоза) другой. Такие изменения происходят под влиянием природных факторов или производственной деятельности человека.

Так, в горной зоне РСО-Алания из имевшихся ранее 32 тыс. га пахотных земель (статистические данные) осталось менее 160 га, остальные перешли в категорию бросовых. На таких землях, при бессистемном выпасе скот забирает с урожаем из почвы до: 50,7 кг азота; 9,7 кг фосфора; 22,3–75,2 кг/га калия. Невосполнимое отчуждение минеральных элементов приводит к деградации травостоя [6].

Интенсивное бессистемное воздействие животных на растительность выражается, прежде всего, в том, что уничтожается большое количество надземных и подземных органов. Животные, оказывая давление на почву (особенно влажную) с нагрузкой 4 кг/см², приглушают развитие рыхлокустовых с мочковатой корневой системой, создавая благоприятные условия для развития корневищных трав, к которым в большей степени относятся сорные и ядовитые травы.

Уплотнение почвы препятствует развитию микроорганизмов, обеспечивающих ее жизнеспособность; уменьшает аэрацию, усиливает испарение воды из почвы; верхний почвенный слой распыляется, и в период весеннего таяния снега и летних ливневых дождей из почвенной массы вымывается свыше 1 т гумуса, до 100 кг азота, 20–30 кг фосфора и до 200 кг калия с 1 га [2].

В связи с чрезмерной нагрузкой скотом естественных лугопастбищ усиливается тропинчатая эрозия, увеличивается смыв плодородного горизонта почвы, образуются оползни, происходит опустынивание, почва загрязняется болезнетворными микроорганизмами, проникающими в грунтовые воды и отравляющими их [6].

Высокогорные субальпийские и альпийские луга, ранее интенсивно использовавшиеся при отгонном (летнем) содержании скота, ныне почти не используются. Кормовые угодья зарастают малоценным разнотравьем, сорными и ядовитыми растениями, кустарником и мелколесьем (бодяки, конский щавель, чемерица, азания, березняки и др.). Прогрессируют процессы заторфянивания.

На природных кормовых угодьях, без определенных мер ухода за ними, сильно повреждают корневые системы мышевидные и крупные землерои, устраивая в почве длинные ходы и норы, что приводит к отмиранию растений, что качественно изменяет среду их обитания.

Явный отличительный признак всех агросистем – нарушение биологического круговорота веществ, изменение баланса приток-отток.

Если в природных ландшафтах энергия поступает от солнца в виде ФАР, то для восстановления деградированных низкопродуктивных лугопастбищ и повышения продуктивности кормовых угодий необходимы дополнительные энерго-вложения (удобрения, подсев трав и др.). При высокой же интенсивности антропогенного фактора механизмы адаптации и самосохранения горных экосистем подавляются, и происходит нарушение биоты.

Наблюдениями (2006–2014 гг.) установлено, что при ограничении антропогенного воздействия (т. е. при создании условий заказника) на бросовом пахотном участке начали развиваться корневищные злаки из залежных семян – лисохвост луговой, мятлик альпийский, пырей, костры и др., составив 35 % травостоя. Здесь же, совместно с бурьянистой растительностью, начали активно развиваться виды низкорослого разнотравья – одуванчики, колокольчик Стивена, лютик кавказский, незабудка альпийская, манжетки, подорожник ланцетовидный и др., обеспечив концентрацию перечисленных видов до 63,5 %. Среди них единичными особями встречаются – клевер белый, люцерна желтая и астрагалы, составляя 1,5 % от общей массы. В результате стимуляции дернового процесса, в течение 8 лет на участке сформировался разнотравно-злаковый травостой.

Однако в горных условиях создание зон ограничения антропогенных воздействий на такой срок невозможно.

Была поставлена задача по ускорению процесса восстановления деградированных горных кормовых угодий, повышению плодородия почвы, урожайности и экологической устойчивости агроландшафтов с применением ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий.

Переход на экологически безопасное и рациональное ведение лугопастбищного хозяйства должно строиться на основе научных достижений и предполагает обязательный учет состояния кормовых угодий, имеющихся трудовых и материально-технических ресурсов. Концепция должна включать такие обязательные элементы, как экологическая безопасность, энерго- и ресурсосбережение, уменьшение отрицательного влияния применяемых технологий на плодородие почвы и травостой лугопастбищ, продуктивность и устойчивость агроэкосистем, энергетическая эффективность.

Ускорение сукцессионных процессов с применением современных приемов поверхностного улучшения, стимулирование прорастания аборигенных залежных семян многолетних трав в почве методом биологизации с применением биологически активного препарата – «Экстрасол», перегноя овечьего навоза и цеолитсодержащей агроруды, содержащий комплекс макро- и микроэлементов, ускоряющих рост и развитие травостоя. Данный агротехнический прием, при поверхностном улучшении горных кормовых угодий, стимулирует развитие злаково-бобового компонента в фитоценозе, способного в дальнейшем самообеспечиваться питательными веществами, повышая плодородие почвы, является наиболее актуальным в современных условиях.

Многолетние злаково-бобовые фитоценозы не только способствуют быстрому восстановлению плодородия почв, но и более успешно борются с бурьянистыми однолетними и двухлетними сорняками.

К мероприятиям поверхностного улучшения природных горных пастбищ относятся: культуртехнические (уборка камней, уничтожение кочек и кустарников, уборка мусора и др.), регулирование водно-воздушного режима, борьба с сорняками, подсев трав, внесение удобрений и др. Выбор наиболее эффективных приемов зависит от состояния травостоя.

Одной из причин низкой урожайности горных фитоценозов является незначительное содержание в почве азота, дополнительным источником которого может стать азот биологический, фиксированный в ризосфере многолетних трав ассоциативными микроорганизмами, а также клубеньковыми бактериями, колонизирующими корни бобовых растений [3].

Применение биологически активного препарата «Экстрасол» стимулировало прорастание семян и увеличило процентное содержание бобовых трав в травостое с 2,1 до 9,6 % в первый год исследования, и до 13,5 % – во второй.

Установлено, что клубеньковые бактерии селятся на корнях бобовых очень рано, однако «кормить» растения азотом они начинают довольно поздно, только с начала цветения. В таких случаях бобовым растениям необходима подкормка ранней весной, до начала вегетации.

Выявлено, что до начала фиксации азота на питание многолетних бобовых трав достаточно 1,5–2,0 кг/га азота [5]. В наших исследованиях стартовой дозой стало внесение агроруды 1 т/га (минеральная система ведения), содержащей 3,6 кг кг/га азота, а также внесение перегноя овечьего навоза в дозе 10 т/га, содержащего более 56 кг/га азота (органическая система ведения).

Определено, что с изменением системы улучшения, т. е. при применении биологически активного препарата «Экстрасол», содержащего 6 млрд бактерий в 1 г раствора [4], агроруды, обеспечивающей повышение концентрации макро- и микроэлементов в почве при $pH=9,11$, а также перегноя овечьего навоза, стабилизирующего почвенные процессы, стимулировалось нарастание клубеньков на корнях клевера лугового, повысив их содержание с 2,7 до 21,7 кг/га. При этом количество клубеньков в органической системе ведения было значительно ниже, чем на контрольном варианте – 8 против 15 шт. на 1 растение, а на корнях некоторых растений клубеньки вообще отсутствовали. Это объясняется тем, что с перегноем в почву было внесено достаточное количество азота, и растения из производителей превратились в его потребителей. Совместное же внесение агроруды и навоза активизировало микроорганизмы, увеличив нарастание клубеньков до 20–56 шт. на 1 растение.

Минеральная система определила более равномерное развитие бобовых, хотя их показатели в фазе прорастания были на 2,6 % ниже, чем в биологической системе, однако в фазе цветения они достигли 13,7 %. Это объясняется способностью агроруды сохранять влагу и адсорбировать питательные вещества, постепенно передавая их в почвенный раствор.

Органическая система, обладая всеми свойствами предыдущих систем, а также повышая почвенную температуру в период разложения навоза, оказало наибольшее влияние на развитие бобовых трав, они составили до 25,4% в травостое.

С развитием бобового компонента, под действием различных систем ведения лугопастбищного хозяйства в горах, более стабильно шло развитие и злакового компонента. Так, на естественном фоне, с увеличением количества бобовых в 3 раза доля злаковых возросла с 20,2 до 30,4 %. Данный факт объясняется созданием ризосферой бобовых трав наилучших условий для прорастания злаковых и последующего их развития. С применением же стимуляторов роста и увеличением биологической активности почвы, развитие злакового травостоя значительно возросло, достигнув концентрации 54,2 %.

Следовательно, с увеличением доли бобового компонента при создании условий для развития почвенной микрофлоры и активизации биологических процессов, увеличивается и доля злаковых трав, о чем свидетельствует положительная корреляционная связь $r = 0,97$, а коэффициент детерминации указывает на положительную роль систем удобрений $d_r = 0,94$.

Установлено, что показатели урожайности сухого вещества (СВ) во всех применяемых системах поверхностного улучшения были выше, чем на контроле, соответственно: 48,1 (биологическая); 83,8 (агрорудная) и 85,2 ц/га СВ (органическая).

В биологической системе («Экстрасол») на 3-й год исследований урожай значительно снизился, что связано с большим выносом питательных веществ из почвы в первые 2 года.

По мере обеспечения трав питательными веществами и стимуляторами роста и развития фитоценоза увеличилась и доля сырого протеина в лугопастбищном корме с 9,43 % от СВ до 14,31–15,31–17,73 %.

Установлено, что энергоёмкость почвенного плодородия за период исследования при биологической системе повысилась на 13 % по сравнению с примитивной. При этом среднегодовые темпы прироста запаса валовой энергии составили 69,3 ГДж/га. Применение минеральной и органической систем увеличило этот показатель, соответственно, до 133,7 и 247,0 ГДж/га.

Разработанные системы ведения технологий поверхностного улучшения с учетом степени деградации кормовых угодий позволяет использовать каждую из них в зависимости от направления развития животноводства, уровня продуктивности животных, а также в разработке способов снижения антропогенных затрат в каждом звене и в технологии в целом.

Практическое значение различных систем ведения лугопастбищного хозяйства заключается в ускоренном восстановлении деградированных горных кормовых угодий на основе применения ресурсосберегающих технологий с применением биологически активного препарата, агроруды и перегноя овечьего навоза, и перехода от малопродуктивных – 0,89 тыс. кормовых единиц (корм. ед.), к более продуктивным – 3,5–6,8 тыс. корм. ед. угодьям в зависимости от типа их использования: 3,5 тыс. корм. ед. – пастбищное; 3,8–6,8 тыс. корм. ед. – сенокос. Это будет способствовать не только прекращению деградационных процессов на этих участках, но и увеличению количества получаемой, более дешевой животноводческой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Андреев Н. Г.* Луговое и полевое кормопроизводство. М.: Агропромиздат, 1989. 540 с.
2. *Бясов К. Х.* Влияние эрозийных процессов на физико-химические свойства почв // Эрозия почв гор и предгорий Северного Кавказа. Владикавказ, 2001. С. 122–125.
3. *Ерижеев К. А.* Особенности применения удобрений на пастбищах и сенокосах // Горные сенокосы и пастбища России. М., 1998. С.156.
4. *Завалин А. А.* Биопрепараты, удобрения и урожай. М., 2005. 301 с.
5. *Солдатов Э. Д.* Роль биологических удобрений в восстановлении деградированных горных кормовых угодий / Э. Д. Солдатов, И. Э. Солдатова, Э. А. Лагкуева // Сборник научных трудов СКНИИГиПСХ. Владикавказ, 2011. С. 36.
6. *Солдатова И. Э.* Методы ускоренного восстановления деградированных горных лугов и пастбищ с применением местных цеолитсодержащих агроруд // Известия ГГАУ. № 48. Т. 1. Владикавказ, 2011. С. 68.

УДК 634.8

ОСВОЕНИЕ ПРЕДГОРНОЙ МЕСТНОСТИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН ПОД ВИНОГРАДНИКИ И ПЛОДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Умаров Р. Д., старший преподаватель

e-mail: izmelikov@yandex.ru

Бекеев А. Х., канд. техн. наук, профессор

e-mail: abekeev@yandex.ru

Меликов И. М., канд. техн. наук, доцент

e-mail: izmelikov@yandex.ru

Дагестанский государственный аграрный университет

им. М. М. Джамбулатова

Махачкала, Российская Федерация

Ключевые слова: саженцы, гидробур, ямокопатель, подвижные опорные плиты, шаг посадки, энергетическое средство, гидроцилиндр, поперечный брус, поперечная балка, червячный редуктор.

Key words: saplings, hydro-borer, hole-borer, slide back plate, plant spacing, power device, hydraulic cylinder, cross bar girt, cross beam, worm-and-wheel gearbox.

Мировой опыт возделывания виноградников в предгорно-горной местности свидетельствует о том, что природный потенциал этих регионов в основном благоприятен для возделывания столовых и технических сортов различных сроков созревания.

На основе исследования почвенно-климатических условий Республики Дагестан с различной крутизной Керимханов С. У. [1] приводит следующие данные. Из всей площади предгорной зоны склоны крутизной 12...16° составляют 11,1, с крутизной 16...20° – 12,8 % и с крутизной 20...25° – 16,9 % (общая площадь – 342,6 тыс.га).

По данным Казиева М.-Р. А. [2], площадь виноградопригодных почв в предгорной местности составляет 437,8 тыс. га. Он же указывает, что с привлечением участков, расположенных рядом с существующими виноградниками, а также за счет закладки новых виноградных плантаций можно использовать до 71,93 тыс. га плодородных почв предгорной зоны.

Анализируя экологические аспекты размещения новых виноградников в Дагестане, Аджиев А. М. [3] отмечает, что склоновые земли оказывают благотворное влияние на качество винограда и вина, в то же время выращивание его на склонах – хорошее агротехническое мероприятие против эрозии почвы. Кроме того, виноградники на склонах меньше повреждаются вредителями и грибковыми болезнями, следовательно, не требуют частых обработок в рядах и междурядьях.

При использовании склоновых земель приходится решать одновременно две задачи. Первая – сохранение поверхностного слоя почвы и предотвращение процессов эрозии и вторая – обеспечение высокого уровня механизации трудоемких процессов при соблюдении агротехнических требований закладки виноградников и учетом крутизны склонов.

При этом следует отметить, что наряду с экологическими преимуществами размещения виноградников на склонах, есть и некоторые недостатки. Во-первых, значительные затраты на предпосадочную подготовку, во-вторых, потери площадей под откосами, составляющие от 36 до 52 % [4] в зависимости от крутизны склона, в-третьих, снижение эрозийной

устойчивости почвы. Кроме этого, при формировании террас откосы образуются за счет перемещения верхнего плодородного слоя почвы и корневая система куста оказывается в менее плодородном слое, что требует дополнительных затрат на ее окультивирование.

В настоящее время для посадки саженцев винограда используют машины непрерывного действия такие, как ВПМ-2 и НЮ-19, а также периодического действия – гидробуры ГБ-35-28 и шнековые ямокопатели КЯУ-60.

Использование машин непрерывного действия позволяет достичь относительно большую производительность, чем с устройствами периодического действия; однако серьезным недостатком их является высокая энергоемкость, чрезмерная утрамбованность стенок борозд, необходимость постоянно стабилизировать заданный курс движения трактора при помощи системы автоматической стабилизации остова с целью размещения саженцев по заданной схеме посадки, которая отражается при механизированной обрезке, чеканке, обработке междустовых полос, опрыскивании и уборке урожая.

Посадка саженцев в ямы, сформированные за счет смыва почвы струей воды на глубину 35...40 см и диаметром 15...20 см, гидробурами ГБ-35-28 вызывает сомнение. В некоторых хозяйствах проведены опыты по использованию гидробуров с различного вида уширителями для увеличения диаметра ямок. Однако применение уширителей требовало значительных усилий на их заглублинии. Получаемые при этом лунки были заполнены – пульпой и расположить в них саженец затруднительно.

Опыт передовых стран показывает, что для обеспечения быстрого плодоношения, особенно важное значение имеет посадка саженцев в ямы, а не в траншеи с уплотненными стенками, что ухудшает условия развития растений.

При выкопке посадочных ям шнековыми или дисковыми ямокопателями появляется возможность внесения удобрений, что наряду с низкой плотностью стенок и разрыхленным дном создает хорошие условия для развития растений. Недостатком этих устройств является относительно низкая производительность по сравнению с машинами непрерывного действия, которая обусловлена оснащением его одним рабочим органом.

Известно, что при перемещении энергетического средства по предгорно-горной местности, из-за действия на него гравитационной силы, оно отклоняется от заданного курса движения, и для обеспечения качественной работы рабочих органов, размещенных на остове, в частности шнековых ямокопателей, возникает необходимость корректирования их положения в трехмерном пространстве.

Цель – разработка технического средства, обеспечивающего более высокую производительность на посадке саженцев с возможностью ориентации рабочего органа в трехмерном пространстве [5].

Поставленная цель достигается техническим решением, содержащим энергетическое средство, на гидравлической навесной системе которой размещен остов, образованный из неподвижной и подвижной полурам, связанных между собой посредством шарниров и гидроцилиндра. При этом рабочие органы, установленные на опорных плитах жестко закреплены на обоих концах поперечного бруса. Последний размещен в полости поперечной балки, и посредством гидроцилиндра они связаны между собой.

На рис. 1 изображен вид сверху устройства для подсадки саженцев плодовых культур на предгорно-горной местности; на рис. 2 – место А (рис. 1) – рама, вид сверху; на рис. 3 – вид Б (рис. 1) – рабочий орган; на рис. 4 – вид В.

Устройство содержит (рис. 1 и 2) энергетическое средство 1, на гидравлической навесной системе 2 которой размещен остов 3, образованный из двух полурам 4 и 5, связанных между собой посредством продольных брусьев 6 и гидроцилиндра 7. Рабочие органы 8 при помощи опорных плит 9 жестко связаны с поперечным брусом 10, который размещен внутри полой поперечной балки 11 полурамы 5. Поперечная полая балка 11 и поперечный брус 10 связаны между собой посредством шарниров 12, 13 и гидроцилиндра 14.

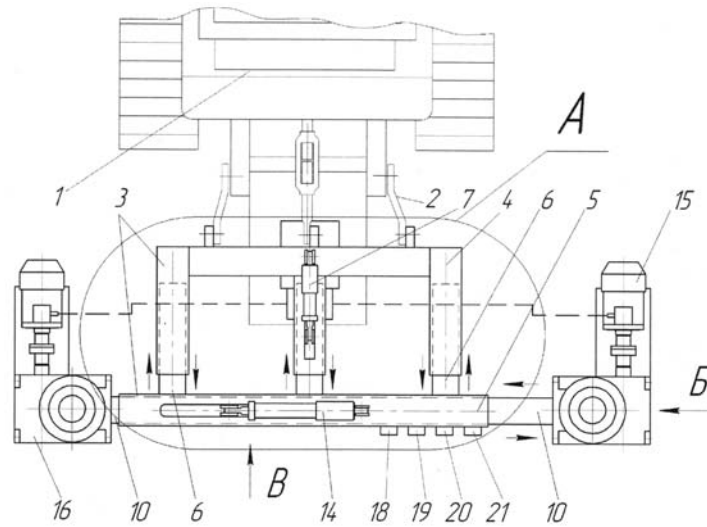


Рис. 1. Устройство для образования лунок в почве под посадку саженцев плодовых культур на предгорно-горной местности

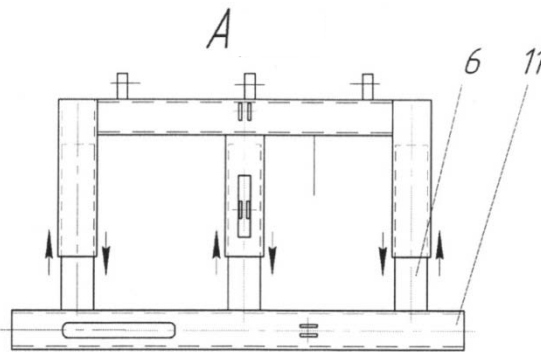


Рис 2. Рама

Привод рабочего органа 8 (рис. 3) осуществляется посредством электродвигателя 15 и червячного редуктора 16. Перемещение рабочего органа вверх и вниз обеспечивается гидроцилиндром 17. Управление работой гидроцилиндров и электродвигателей осуществляется пультами управления 18, 19, 20 и 21, размещенными на полой поперечной балке 11 полурамы 5.

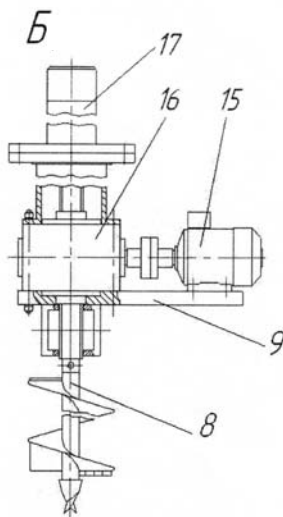


Рис. 3. Рабочий орган

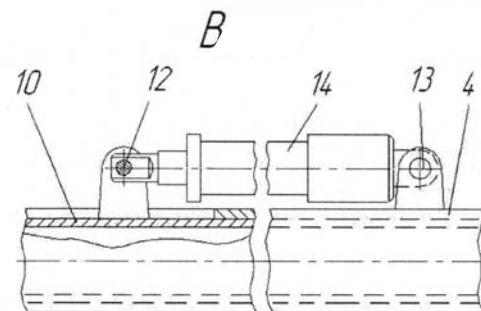


Рис. 4. Вид В

Двигатель снабжается емкостью для поливной воды, генератором тока с токопроводами и пуско-защитной аппаратурой.

Устройство работает следующим образом. Энергетическое средство 1 занимает исходное положение. Оператор при помощи пультов управления 18 и 19 гидроцилиндрами 7 и 14 ориентирует рабочие органы 8 в заданной точке. Затем посредством пульта управления 20 включает в работу электродвигатель 16 и связанный с ним посредством редуктора 15 шнековый ямокопатель 8. При этом посредством пульта 20 и гидроцилиндра 17 шнековый ямокопатель перемещается с положения «ожидание» в «рабочее» и наоборот.

После формирования двух первых лунок энергетическое средство перемещается и занимает последующую позицию и цикл повторяется. Другой оператор размещает саженцы в лунках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Керимханов С. У. Почвы Дагестана. Махачкала, 1976.
2. Казиев М.-Р. А. Культура винограда в предгорье и на песках Западного Прикаспия. Махачкала, 2009. 250 с.
3. Аджиев А. М. Экологические аспекты размещения виноградников // Виноград и вино России. 2001. № 1. С. 52–53.
4. Хаконов Р. М. Анализ конструкций террас и способов размещения на склоновых землях // Материалы II Межвузовской конференции студентов и магистрантов аграрных вузов Северо-Кавказского федерального округа. Нальчик, 2013.
5. Умаров Р. Д., Бекеев А. Х., Астемиров Т. А., Ибрагимов Э. Б. Устройство для образования лунок в почве под посадку саженцев плодовых культур на предгорно-горной местности. Патент RU № 2535741, 2014.

УДК 636.39.034

РАЗВЕДЕНИЕ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ КОЗ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СЫРОВАРЕНИЯ

Хавраев М. Э., член-корр. МАНЭБ

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды

Чеченской Республики

Грозный, Российская Федерация

e-mail: mpr95@mail.ru

Статья посвящена проблемам развития козоводства в горных районах Чеченской Республики. Обоснована целесообразность развития отрасли на основе мелкотоварного фермерского хозяйства.

The article deals with problems of pastoralism in mountain areas of the Chechen Republic. The expediency of development of the industry based on small-scale farming.

После восстановления Чечено-Ингушской АССР в 1957 году горные районы не были восстановлены. В результате 32,4 % горных территорий (Галанчожский, Итум-Калинский и Чеберлоевский районы) оказались неосвоенными и использовались лишь для выпаса мелкого рогатого скота в летний период.

Программа освоения горных территорий, принятая Правительством республики в 2012 году, предусматривает:

1. На пригодных для пахотных целей землях возделывание картофеля и других овощных культур;
2. На горных лугах разведение крупного рогатого скота и коневодства.

Значительные площади альпийских лугов из-за большой крутизны склонов оказались неблагоприятными для выращивания крупного скота и возделывания овощей. Экспедиционные обследования горных территорий и анализ обстановки на местах, выполненные сотрудниками Академии наук ЧР, Комплексного НИИ им. Х. И. Ибрагимова РАН, в ходе экспедиции в горные районы Чеченской Республики (рис. 1) совместно со специалистами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Чеченской Республики, убеждают в целесообразности использования мелкоконтурных участков пастбищ, опушек леса, оврагов и других неудобств для разведения мелкого рогатого скота – овец и коз.

Преимущество мелкого рогатого скота, особенно коз, обусловлено их неприхотливостью и малозатратностью по отношению к кормам и условиям содержания, высокой воспроизводимостью и продуктивностью.

Все это свидетельствует о том, что при правильной организации производства разведение и содержание коз в фермерских хозяйствах, на личных подворьях может быть достаточно рентабельным при минимальных затратах. От коз можно получать высококалорийное молоко, обладающее целебными и бактерицидными свойствами, являющееся также высокопитательным диетическим продуктом, употребляемым как в натуральном, так и в переработанном виде (сыр, брынза, масло, простокваша и др.). Ценными лечебными свойствами обладает и козий жир. Мясо по вкусовым качествам не уступает (если не превосходит) баранину, считается диетическим.



Рис. 1. Пастбища в горных районах Чеченской Республики

Важно отметить, что козы, обладая высокой мобильностью, наиболее эффективно используют растительные ресурсы труднодоступных участков предгорных и горных районов. Это обусловлено особенностью их пищеварительного аппарата и физиологией переваривания и усвоении корма. Как и у других мелких рогатых животных, процесс питания состоит из трех последовательных взаимосвязанных стадий (механической, микробной и химической). Особенности строения ротового аппарата позволяет им низко скусывать траву и подбирать с земли самые опавшие части растений. Они хорошо поедают горькие, солончатые и колючие растения, игнорируемые другими животными.

Высокие адаптивные качества коз обеспечиваются рядом их биологических особенностей – совершенной пищеварительной системой, позволяющей потреблять большое разнообразие растений в любое время года. На южных склонах гор их можно выпасать круглый год. На зимних пастбищах животные поедают снег, удовлетворяя потребность в воде.

По хозяйственному назначению различают следующие виды коз – молочные, пуховые, шерстные и молочно-мясо-шерстные. Учитывая многовековой опыт разведения мелкорогатого скота в наших горах, а также, на основываясь на физико-географические особенности горной территории Северного Кавказа, мы считаем, что в горных и предгорных районах Чеченской Республики, отличающихся повышенной атмосферной влажностью и большим количеством осадков, наиболее целесообразно разведение молочных и мясомолочных пород коз, т. к. высокая влажность отрицательно влияет на продуктивность пуховой породы коз.

Из всех известных в регионе молочных и мясо-молочных пород наиболее приспособленной для разведения в Галанчожском, Итум-Калинском, Чеберлоевском и Шаройском районах является мегрельская порода (рис. 2).

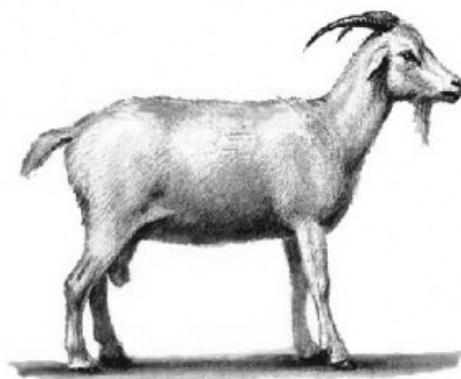


Рис. 2. Мегрельская порода (самка)

Мегрельские козы имеют крепкую конституцию, хорошо развитую грудную клетку. Рога у них большей частью саблеобразной формы. Данная порода выведена в Мегрелии, в Западной Грузии. Саблерогие козы обитают также и в других горных регионах таких, как Афганистан, Иран (Белуджистан), Малая Азия. Мы придерживаемся мнения, что саблерогие козы являются потомками или родственниками диких безоаровых коз, занесенных в Международную Красную книгу, которые в относительно большом количестве можно наблюдать в горах Чеченской Республики. Это также доказывает, что наиболее выживаемыми и продуктивными в специфических условиях предгорных и горных районов ЧР является мегрельская порода, разновидность саблерогих коз.

Мегрельские козы можно держать на подножном корме без дополнительной подкормки. Данная порода приспособлена к горным влажным условиям. Средняя живая масса козы – 40–45 кг., масса самца – 55–60 кг. Наиболее крупные особи этой породы в росте иногда достигают 70 сантиметров. Высокого уровня плодовитость этих коз – двойни приносят две из пяти коз. Мегрельские козы при разведении в предгорных районах весят меньше коз, разводимых в горных районах, однако имеют лучшую молочную продуктивность. При содержании коз на подножном корме можно в среднем получать в течение одного года 300–350 л молока с жирностью 3,5–4,5 %. При дополнительной подкормке удой у лучших животных достигает 800–900 л. Шерсть мегрельских коз малопригодна для хозяйственного использования. Шерсть очень короткая и грубая и состоит из одной ости. Преобладающие окрасы белый и светло-серый.

Таким образом, наиболее приспособленной для разведения в горной части Чеченской Республики, в мелких фермерских хозяйствах для производства молочной продукции, в частности, целебного, экологически чистого молока и сыра является мегрельская коза.

При нормальном рационе кормления, уходе и правильном содержании молочные козы дают высококачественное молоко. В то же время, уход за ними мене затратный, чем за коровами а себестоимость производства молока гораздо ниже. Козье молоко в среднем на 0,4 % жирнее коровьего (4,1 и 3,7 % соответственно). При пересчете молока на базисную жирность оно дает большую денежную выручку в расчете на 1 кг живой массы. Коза на 1 ц живой массы дает 18,2 ц молока, а корова – 8 ц. Себестоимость козьего молока почти в 2 раза ниже коровьего, а рентабельность – гораздо выше. Мелкие фермерские хозяйства, занимающиеся производством и реализацией молока, будут получать больше прибыли при содержании молочных коз, чем коров, т. е. коза более конкурентоспособна, чем корова.

В то же самое время козье молоко еще и лучше усваивается организмом. Молоко не вызывает отрицательной реакции даже у людей-аллергиков. В козьем молоке содержится меньше аглютинина, вызывающего отслаивание сливок, а его молочный сгусток намного нежнее коровьего, что обеспечивает его легкое переваривание человеком. Благодаря уникальной структуре сгустка, получаемого при створаживании молока, и аромату, козье молоко входит в состав лучших сыров.

Производство козьего сыра из молока менее затратно в экономическом и даже экологическом плане. Разведение коз в разумных объемах не оказывает критической экологической нагрузки на окружающую среду. Оптимальное количество стада, с учетом ежегодного приплода, в одном фермерском хозяйстве не должно превышать 200 голов, из расчета в среднем 5 голов на 1 гектар пастбищ. Производство козьего молока и сыра, в отличие от коровьего, менее трудозатратно и, соответственно, более привлекательно для горных районов, в условиях мелкотоварных фермерских хозяйств, с ограниченным количеством рабочей силы. За козами могут ухаживать даже пожилые люди.

Разведение в горных и предгорных районах коз для целей производства молока и сыра будет способствовать рациональному природопользованию, восстановлению традиционного для Чеченской Республики мелкотоварного сельскохозяйственного производства.

УДК 504.75

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СНИЖЕНИЯ НАГРУЗКИ ПОЛЛЮТАНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Хамицаева А. С., д-р техн. наук, доцент

e-mail: allahamicaeva@mail.ru

Будаев Ф. И., канд. с.-х. наук

Будаев А. Р., соискатель

Касаева Б. А., соискатель

Кудзиева Ф. Л., канд. техн. наук

Горский государственный аграрный университет

Владикавказ, Российская Федерация

Основной целью растениеводства является обеспечение: человека – экологически чистыми продуктами питания, животноводства – кормами, а промышленность – сырьем. Здоровое питание предусматривает использование в рецептурах продуктов нового поколения экологически чистого сырья, рациональное сочетание которого гарантирует полноценное обеспечение пищевыми и биологически активными веществами всех жизненно важных систем организма.

Ключевые слова: *хмель обыкновенный, лопух большой, кровохлебка лекарственная, экологически чистые продукты, функциональные мучные продукты, биологически активные вещества, нетрадиционное растительное сырье.*

The main aim of plant-growing is the supply: a man with ecologically pure products, animal husbandry – forages and the industry – with raw materials.

Healthy food provides ecologically pure raw materials for formulization of new generation products, the rational combination of which guarantees the full supply of all body systems with food and biologically active substances.

Накопленные в области нутрициологии данные свидетельствуют о том, что в современных условиях жизни человека невозможно адекватное обеспечение потребности организма всеми необходимыми для поддержания его жизнедеятельности пищевыми и минорными биологически активными компонентами на основе традиционного питания. Необходимы альтернативные источники, к которым относятся дикорастущие лекарственные растения различных семейств, отличающиеся повышенным содержанием биологически активных веществ (БАВ). Однако в настоящее время они неоправданно мало используются в качестве экологичных источников природных биологически активных веществ при производстве функциональных пищевых продуктов.

Одним из путей решения проблемы создания функциональных пищевых продуктов является использование экологически безопасного нетрадиционного растительного сырья, широко распространенного во многих регионах нашей страны, в том числе в Республике Северная Осетия-Алания (РСО-Алания). В почвенно-климатических условиях предгорной и горной зоны РСО-Алания, на территории, занимающей около 70 тыс. га, произрастают многолетние травянистые растения различных семейств.

Выбор нетрадиционного растительного сырья (НРС) в качестве ингредиентов для обогащения состава пищевых продуктов незаменимыми пищевыми веществами обусловлен тем, что в суточном рационе населения РСО-Алания должны быть экологически чистые дикорастущие растения, отличающиеся высокими потребительскими свойствами [1, 2].

Особое место занимают многолетние растения: *Arstium lappa L* (лопух большой) семейства *Asteraceae (Compositae)*, *Humulus Lupulus* (хмель обыкновенный) семейства *Cannabaceae*, *Sanguisorba glanduloza* (кровохлебка лекарственная) семейства *Rosaceae*–*Sanguisorba officinalis*, – которые являются ценными источниками БАВ, разрешены Министерством здравоохранения и социального развития РФ в качестве лекарственного и пищевого сырья [3].

В связи с сезонностью значительная часть дикорастущего сырья ежегодно заготавливается в переработанном виде (в среднем по 15 тонн каждого вида). Важнейшая роль в разработке и внедрении пищевых продуктов повышенной биологической ценности, расширении их ассортимента отводится молочной отрасли, так как изделия этой отрасли ежедневно употребляются всеми группами населения РФ. В соответствии с основными принципами выбора растительного сырья для использования в рационе питания человека следует учитывать ресурсность, пищевую ценность, а также технологические свойства сырья, которые могут обеспечить получение высококачественных пищевых продуктов повышенной биологической ценности.

Одним из эффективных и целесообразных (как с технологической, так и с экономической позиций) путей повышения пищевой ценности продуктов может стать использование для обогащения их состава дикорастущих растений, богатых биологически активными веществами [2, 3].

Выбор видов нетрадиционного растительного сырья (НРС), в качестве ингредиентов для обогащения незаменимыми веществами состава пищевых продуктов, в том числе мучных изделий, обусловлен тем, что в суточном рационе населения РСО-Алания должны быть экологически чистые лекарственные растения, отличающиеся высокими потребительскими свойствами, содержащие большое количество биологически активных веществ.

Однако ограниченность и противоречивость научной информации о химическом составе дикорастущего сырья, в зависимости от условий произрастания и других факторов, предопределяет необходимость их исследования применительно к почвенно-климатическим условиям РСО-Алания. Отсутствуют теоретическое обоснование и практическая реализация технологических решений по использованию продуктов переработки дикорастущего сырья из экологически безопасных многолетних травянистых растений семейств *Asteraceae*, *Rosaceae (Compositae)* и (*Cannabaceae*), – применение которых является актуальным и имеет важное социально-экономическое значение [3, 4] при производстве функциональных пищевых продуктов профилактического назначения.

Цель работы – теоретически и экспериментально обосновать применение продуктов переработки дикорастущих растений, семейств *Asteraceae (Compositae)*, *Rosaceae (Compositae)* и (*Cannabaceae*), произрастающих в экологически чистых предгорных и горных районах, удалённых от техногенных загрязнителей, в пищевых отраслях; разработать технологии производства молочных изделий, обогащенных продуктами переработки дикорастущего сырья, богатого биологически активными веществами.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

– обосновать выбор дикорастущих многолетних травянистых растений, оценить сырьевые ресурсы нетрадиционного пищевого сырья РСО–Алания с целью расширения ассортимента и сырьевой базы пищевой промышленности; выявить возможности применения сырья в технологии производства функциональных продуктов профилактического назначения;

– изучить показатели безопасности дикорастущего сырья и продуктов его переработки;

- исследовать минеральный состав и биологически активные вещества сырья и продуктов его переработки в процессе хранения;
- разработать рецептуры и технологии производства молочных изделий с добавлением продуктов переработки дикорастущих растений (ДР);
- исследовать изменения органолептических показателей молочных изделий;
- определить пищевую ценность разработанных мучных изделий, приготовленных с добавлением продуктов переработки дикорастущих растений.

С целью получения экологичной продукции мы исследовали показатели безопасности исходного сырья. Для сравнения показателей безопасности нетрадиционного растительного сырья с реальными показателями, приведены уровни содержания токсичных элементов, микотоксинов, радионуклидов в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2 1078–01 (табл. 1–3).

Таблица 1

Показатели безопасности хмеля обыкновенного (ХО)

Показатель	Значение показателя	Предельно допустимый уровень (ПДУ), не более
Массовая доля токсичных элементов, радионуклидов, микотоксинов мг/кг:		
Свинец, Pb	0,030	0,050
Кадмий, Cd	0,0050	0,300
Ртуть, Hg	отсутствует	0,100
Мышьяк, As	отсутствует	0,020
Стронций, Sr ⁹⁰	отсутствует	0,001
БГКП (колиформы)	отсутствует в 0,1 г	отсутствует в 0,1 г
E.coli	отсутствует в 1 г	отсутствует в 1 г
Загрязненность и зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи)	отсутствует	не допускается

Таблица 2

Показатели безопасности кровохлебки лекарственной (КЛ)

Показатель	Значение показателя	ПДУ, не более
Массовая доля токсичных элементов, радионуклидов, микотоксинов, мг/кг		
Свинец, Pb	0,030	0,050
Кадмий, Cd	0,080	0,300
Ртуть, Hg	отсутствует	0,100
Мышьяк, As	отсутствует	0,020
Стронций, Sr ⁹⁰	отсутствует	0,001
БГКП (колиформы)	отсутствует в 0,1 г	отсутствует в 0,1 г
E.coli	отсутствует в 1 г	отсутствует в 1 г
Загрязненность и зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи)	отсутствует	не допускается

Показатели безопасности лопуха большого (ЛБ)

Наименование показателя	Значение показателя	ПДУ, не более
Массовая доля токсичных элементов, радионуклидов, микотоксинов мг/кг:		
Свинец, Pb	0,035	0,050
Кадмий, Cd	0,010	0,300
Ртуть, Hg	0,002	0,100
Мышьяк, As	отсутствует	0,020
Стронций, Sr ⁹⁰	отсутствует	0,001
БГКП (колиформы)	отсутствует в 0,1 г	отсутствует в 0,1 г
E.coli	отсутствует в 1 г	отсутствует в 1 г
Загрязненность и зараженность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи)	отсутствует	не допускается

Из приведенных данных табл. 1–3 видно, что массовая доля показателей безопасности в нетрадиционных растительных ингредиентах находится ниже пределов допустимых гигиенических норм, что позволяет рекомендовать их как экологически безопасное сырье для добавления в рецептуры молочных изделий функционального назначения.

Были изучены основные компоненты НРС. Результаты исследования химического состава представлены в табл. 4.

Таблица 4

Сравнительная оценка химического состава НРС (100 г продукта), массовая доля, %

Показатель	Кровохлебка лекарственная	Лопух большой	Хмель обыкновенный
Влага	10,0	10,0	10,0
Белки	37,6	39,0	33,7
Липиды	10,1	13,3	13,0
Углеводы	22,0	21,5	28,0
Моно- и дисахариды	3,4	4,3	2,8
Зола	4,6	4,5	5,0

Как видно из табл. 4, все исследуемые образцы характеризуются высоким и сбалансированным содержанием белков, жиров и углеводов. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что выбор данных нетрадиционных растительных ингредиентов в производстве молочных изделий обусловлен его химическим составом.

Принимая во внимание, что минеральные вещества играют важную роль в поддержании хорошего состояния организма человека необходимо было исследовать минеральные элементы в нетрадиционных сырьевых ингредиентах. Результаты определения содержания минеральных веществ в НРС представлены в табл. 5.

Как видно из табл. 5, исследуемое по минеральному составу растительное сырье является хорошим источником макро- и микроэлементов. Содержание кальция и фосфора в продукте приближается к оптимальному для лечебно-профилактических продуктов. Важным биологически активным элементом в НРС является селен, характеризующийся противораковой активностью и антиокислительным действием. Селен укрепляет также состоя-

ние сердечно-сосудистой системы. Установленные содержания селена, меди и кобальта находятся в терапевтической дозе (от 20 до 200 мкг в сутки) при сублингвальном применении.

Таблица 5

**Минеральный состав нетрадиционного растительного сырья,
массовая доля в мг, мкг/100 г продукта**

Исследуемый образец	Макроэлемент, мг ($m < 0,015$)			Микроэлемент, мкг ($m < 0,011$)					
	Ca	Mg	P	Fe	Cu	Co	Zn	Mn	Se
Кровохлебка лекарственная	245	85	96	2,8	27,0	5,3	18,3	45,2	25,3
Лопух большой	70	15,8	78	3,5	23,3	8,5	21,2	50,1	15,8
Хмель обыкновенный	63,2	20,6	153,2	37,13	32,2	6,9	7,8	11,4	29,4

При создании сбалансированного состава молочных продуктов по всем необходимым нутриентам важное значение имеют такие биологически активные вещества (БАВ), как витамины, флавоноиды, алкалоиды.

Данное обстоятельство определило необходимость изучения указанных показателей НРС.

Результаты определения указанных БАВ в НРС приведены в табл. 6.

Таблица 6

Содержание биологически активных веществ в НРС

Показатель	Кровохлебка лечебная	Лопух большой	Хмель обыкновенный	Кефир
Сумма алкалоидов, % к суховоздушной смеси (СВС)	0,2	0,18	1,0	0,1
Сумма флавоноидов, % к СВС	4,40	0,60	0,9	–
Каротин, мг/100 г продукта	6,40	8,5	5,9	0,04
Витамин С мг/100 г продукта	96,0	123,5	180	0,9
Витамин В ₁ мкг/100 г продукта	1,5	2,4	3,0	0,03
Витамин В ₂ мкг/100 г продукта	1,5	1,9	2,0	0,17
Витамин В ₆ мг/100 г продукта	0,8	1,2	1,0	0,06

Как следует из данных таблицы 6, все изучаемые образцы НРС содержат весь комплекс исследуемых БАВ. Образцы исследуемых НРС являются богатым источником витаминов группы В, С. Указанное содержание витаминов хорошо коррелирует с табличными данными справочной литературы.

Особый интерес при изучении БАВ представляет определение содержания в НРС флавоноидов и алкалоидов, поскольку они обладают способностью реагировать с белковыми веществами, ускорять протеолитические процессы, что может повысить биологическую ценность готового продукта при введении НРС в молочные изделия.

Количественное содержание флавоноидов и алкалоидов в исследуемых образцах соответствует физиологическим нормам безопасных величин к массе продукта, в соответствии с САНПИН [5].

Флавоноиды и алкалоиды обладают терапевтическим действием, регулируют процесс роста, уменьшают ломкость кровеносных сосудов, предотвращают кровоизлияние.

Результаты исследований дикорастущего сырья характеризуются наличием всех основных компонентов, богатым составом макро– и микроэлементов, а также комплексом биологически активных нутриентов, что обуславливает целесообразность использования его в рецептурах пищевых продуктов.

Математическое моделирование рецептур пищевых продуктов как общего, так и функционального назначения, имеет широкое применение. При разработке рецептур особое внимание мы уделяли вопросам проектирования функциональных молочных изделий, в том числе оптимизации качественного и количественного ингредиентного состава, обеспечивающего задаваемый уровень пищевой ценности разрабатываемого продукта.

Для проектирования рецептур разрабатываемых изделий с заданными функциональными свойствами и химическим составом использовали пакет Solver, обеспечивающий математическое моделирование состава рецептур. Пакет Solver является аналитическим методом решения задачи линейного программирования, позволяющего найти оптимальное решение при максимизации или минимизации целевой функции.

Предварительно проводились эксперименты по влиянию массовой доли НРС на органолептические показатели кисломолочного изделия: внешний вид, консистенция, вкус, цвет, аромат. По результатам органолептической оценки определены ориентировочные дозы добавления дикорастущего сырья (кровохлебка лечебная, лопух большой, хмель обыкновенный), превышение которых вызывало возникновение нежелательных вкусовых ощущений (горьковатый привкус дикорастущих растений, ДР). При добавлении в кисломолочный продукт учитывали, что порошки НРС содержат витамин С, витамины группы В, каротиноиды, белки, пищевые волокна, макро- и микроэлементы.

При разработке рецептуры кисломолочного продукта за основу выбраны традиционные органолептические показатели кефира. Исследовали опытный образец кисломолочного продукта с добавлением порошков НРС. При моделировании рецептуры кисломолочного изделия варьировали состав. Сырьевой состав опытной рецептуры кисломолочного продукта – по 0,1 % ДР (КЛ + ЛБ + ХО).

При математическом моделировании рецептуры кисломолочного изделия с использованием нетрадиционного растительного сырья учитывали, что потребление данных продуктов позволит удовлетворить суточную потребность организма в эссенциальных нутриентах на 30–50 %.

Оптимизационные задачи при разработке рецептуры кисломолочного изделия мы решали по выбору микронутриентов; добиваясь максимального содержания витаминов С, В₂, В₆, минеральных элементов (калия, железа, селена, кальция, фосфора, магния, марганца, белка), подбирая сырьевые ингредиенты с заданными ограничениями величины функции и регулируемых показателей.

1. Масса сырьевых компонентов равна 100 г [6]

$$\sum_{j=1}^n X_j = 100. \quad (1)$$

2. Группа ограничений по обеспеченности различными витаминами;

$$\sum_{j=1}^n V_{ij} X_j \geq B_i, \quad (2)$$

где V_{ij} – содержание i -го витамина в единице j -го вида сырьевого компонента;
 B_i – нормируемое количество i -го витамина.

3. Группа ограничений по обеспеченности состава разрабатываемого продукта минеральными элементами:

$$\sum_{j=1}^n P_{ij} X_j \geq M_i, \quad (3)$$

где P_{ij} – содержание i -го макро- и микроэлемента в единице j -ого вида сырьевого компонента;

M_i – нормируемое количество i -ого минерального элемента.

Разработанные математические модели решались в табличном процессоре Excel при помощи надстройки Solver [8].

Целевая функция математической модели в проектируемой рецептуре № 2 для хлебобулочных изделий с добавлением порошков НРС, ограничена содержанием витамина С, мг/100 г;

$$F_{ц} = \sum C_j \cdot X_j \quad \rightarrow \quad \max = 40,0, \quad (4)$$

где X_j – относительное содержание конкретного сырьевого компонента композиции, г/100 г продукта;

C_j – содержание витамина С в единице сырьевого компонента;

j – вид сырья;

n – количество видов сырья.

Содержание витамина В₂:

$$F_{ц} = \sum B_j \cdot X_j \quad \rightarrow \quad \max = 1,24, \quad (5)$$

где B_j – содержание витамина В₂ в единице сырьевого компонента.

Содержание витамина В₆:

$$F_{ц} = \sum K_j \cdot X_j \quad \rightarrow \quad \max = 0,6, \quad (6)$$

где K_j – средняя величина относительного содержания витамина В₆ в конкретном сырьевом компоненте, мг/100 г продукта.

Содержание витамина В₁:

$$F_{ц} = \sum B_j \cdot X_j \quad \rightarrow \quad \max = 0,41, \quad (7)$$

где B_j – содержание витамина В₁ в конкретном сырьевом компоненте, массовая доля, мг/100 г продукта.

Содержание селена:

$$F_{ц} = \sum Se_j \cdot X_j \quad \rightarrow \quad \max = 3,93, \quad (8)$$

где Se_j – средняя величина относительного содержания селена в конкретном сырьевом компоненте, массовая доля, мг/100 г продукта;

$F_{ц}$ – целевая функция.

Разработанные математические модели заносятся в табличный процессор в виде матриц. В столбец «Левая часть ограничений» заносятся соответствующие формулы, а в столбец «Объем ограничений» – правые части уравнений и неравенств. Затем эти данные передаются в окно «Поиск решения» надстройки Solver.

Целевая функция математической модели оптимизации состава молочнокислого продукта «Диетический» по максимуму витамина В₂ имеет линейную зависимость и представлена следующим уравнением:

$$F(X) = 0,0011X_1 + 0,075X_2 + 1,03X_3 + 0,01X_4 \rightarrow \max \quad (9)$$

$$B_2 \max = 1,01 \text{ мг/100 г}$$

Таблица 7

Математическая модель оптимизации состава кисломолочного продукта с НРС по максимуму витамина В₂

Показатель	Кефир традиционный	КЛ	ЛБ	ХО	Левая часть ограничения	Тип ограничения	Объем ограничения
Обозначение переменных	X_1	X_2	X_3	X_4			
Решение	99,0	0,12	0,13	0,11			
По массе	1	1	1	1	100	=	100
Витамин В ₁	0,23	1,5	2,4	3,0	1,35	>=	0,46
Витамин С	1,0	96,0	123,5	180	90,66	>=	37,0
Витамин В ₆	0,06	1,2	1,0	1,0	1,31	>=	0,7
Витамин В ₂	0,17	1,5	1,9	2,0	0,26	>=	0,19
β-каротин	0,001	6,43	8,5	5,9	1,46	>=	1,01
Цинк	0,01	1,20	1,95	7,60	1,70	>=	0,9
Железо	0,03	3,70	4,50	3,70	9,90	>=	4,0
Фосфор	1,4	96,0	78,0	153,2	120,58	>=	110,0
Селен	–	25,3	15,8	29,4	9,02	>=	4,93
Медь	0,01	0,2	0,26	0,32	0,74	>=	0,34
Кальций	3,19	245,0	70,0	63,2	650,99	>=	350,94
Свинец	0,001	0	0,001	0	0,001	>=	0
Магний	1,5	85	15,8	20,60	251,15	>=	100,0
Марганец	0,2	0,26	0,467	1,13	0,55	>=	0,25
КЛ		1			0,12	>=	0,02
ЛБ			1		0,13	>=	0,02
Кефир	1				99,11	>=	80
ХО		1			0,12	>=	0,02
Витамин В ₂	0,14	1,01	1,10	1,20	1,01	→	max

Результаты решения задачи 1 представлены в строке «Решение» табл. 7, что соответствует:

$$\begin{aligned} X_1 &= 100 \text{ – кефир традиционный} \\ X_2 &= 0,12 \text{ г – КЛ;} \\ X_3 &= 0,13 \text{ г – ЛБ;} \\ X_4 &= 0,12 \text{ г – ХО.} \end{aligned}$$

По рецептурам, полученным в результате компьютерного моделирования, изготовлены опытные образцы кисломолочных изделий.

Проведена органолептическая оценка кисломолочного продукта с использованием НРС. Результаты дегустационной оценки представлены на рис. 1.

Из рис. 1 следует, что опытный образец кисломолочного продукта с содержанием НРС характеризуется наиболее высоким уровнем органолептической оценки (4,9 балла).

На основании результатов предварительного анализа определения органолептических характеристик кисломолочных продуктов было установлено, что опытный образец с добавлением НРС соответствует требованиям стандарта.

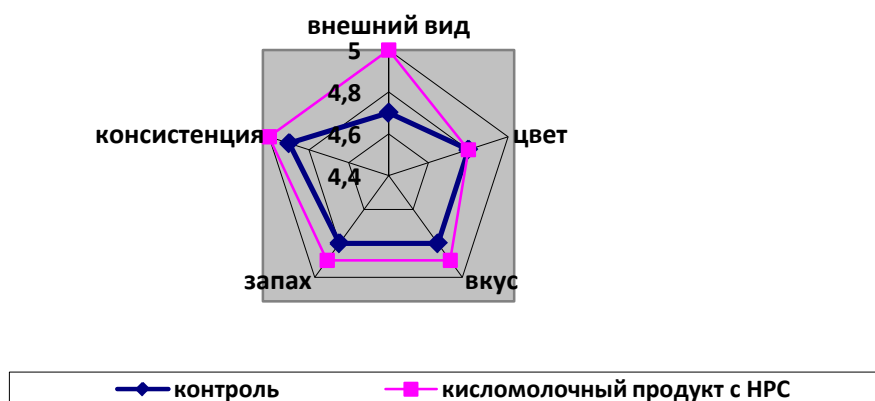


Рис. 1. Органолептический профиль кисломолочных продуктов

Вкус и аромат выражены, соответствуют аромату растительных ингредиентов.

На основании результатов компьютерного моделирования и органолептической оценки была составлена следующая рецептура кисломолочного продукта.

Таблица 8

Оптимизированный состав сырьевых компонентов для кисломолочного продукта, %

Наименование сырья	Рецептура кисломолочных изделий	
	Контрольный образец	Опытный образец
Кефир	100	99
Порошки нетрадиционного растительного сырья		
Кровохлебка лечебная	–	0,1
Лопух большой	–	0,1
Хмель обыкновенный	–	01

В результате математического моделирования получен предпочтительный вариант рецептуры кисломолочного продукта, удовлетворяющий такому показателю, как оптимальное содержание витаминов, макро- и микроэлементов.

Таким образом, в ходе анализа физико-химических, органолептических показателей качества нетрадиционного растительного сырья и компьютерного моделирования рецептур пищевых продуктов с использованием этого сырья, мы пришли к следующим выводам:

- компоненты нетрадиционного растительного сырья способствуют снижению нагрузки поллютантов;

- использование этого сырья в производстве кисломолочных изделий гарантирует их высокую пищевую ценность и безвредность;

- использование в композиции экологически чистого растительного сырья: кровохлебки лечебной, лопуха большого, хмеля обыкновенного – в рецептурах пищевых продуктов может обеспечить в целом оздоровление и нормализацию состояния внутренней среды организма человека за счет оптимизации пищевых веществ состава разрабатываемого продукта.

С помощью компьютерного моделирования была разработана рецептура и технология производства кисломолочных изделий с добавлением нетрадиционного растительного сырья, оптимизированного по основным макро- и микронутриентам.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хамицаева А. С., Колодязная В. С., Каиров В. Р.* Научно–практические основы использования биоактивных региональных растений в производстве колбасных и хлебных изделий: Монография. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2010. 140 с.
2. *Щедрин Г. А., Садовой В. В.* Управление качеством пищевых продуктов. Тенденции и перспективы развития современной науки и практики // IV Международная научно–практическая конференция. Ставрополь, 2014. С. 94–96.
3. *Бредихин С. А., Юрин В. Н., Космодемьянский Ю. В.* Технология и техника переработки молока. М.: КолосС, 2004. 560 с.
4. Атлас лекарственных растений России. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, 2006. 890 с.
5. *Лобанова А. А., Будаева В. В., Сакович Г. В.* Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья // Химия растительного сырья. 2004. № 1. С. 47–52.
6. *Ермаков С. М., Бродский В. З., Жиглявский А. А.* Математическая теория планирования эксперимента. М.: Наука, 1983. 391 с.

УДК 504.056:630

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Хубаева Г. П., канд. техн. наук, доцент

Бекузарова С. А., д-р с.-х. наук, профессор

Чеджемова А. Б., аспирантка

Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(государственный технологический университет)

Владикавказ, Российская Федерация

В статье приводятся результаты трехлетних исследований в микрополе в опыте по изучению действия известия, навоза и местных цеолитоподобных глин-ирлитов на детоксикацию почв от тяжелых металлов и получение экологически чистой растениеводческой продукции при выращивании картофеля..

Ключевые слова: почва, загрязнение, известь, навоз, ирлиты, ботва.

The results of three-year investigation hold on the basis of microfield experiment devoted to the influence of lime, manure and local geolitelike clay-irrlits on soil detoxication from heavy metals and obtaining ecologically pure plant – growing production during potato growing period are shown in the article.

Key words: soil, pollution, lime, manure, irrlits, potato tubers.

Как пишет президент агрохимсоюза России академик М. М. Овчаренко (1) агрохимическая служба РФ ежегодно обследует 25–28 млн гектаров сельскохозяйственных угодий и ведет наблюдения за содержанием в почве агрохимических показателей, а также тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов, радионуклидов и накопила определенные данные по различным почвенно-климатическим зонам. Практически во всех регионах отмечаются пахотные угодья с различным уровнем загрязнения почв тяжелыми металлами.

В большой степени почвы загрязнены вблизи городов и больших дорог: свинцом, цинком, медью, никелем, кобальтом. Обнаруживаются тяжелые металлы в растениеводческой продукции даже при относительно невысоких уровнях их содержания в почвах.

Поступающие в почвы тяжелые металлы подвергаются различным видам трансформации в зависимости от свойств почв и биологических особенностей растений. Основными факторами, влияющими на подвижность ТМ (тяжелые металлы) в почве, их трансформацию и доступность растениям считаются растворимость солей тяжелых металлов, рН почвенной среды, содержание органического вещества в почве, гранулометрический состав и катионнообменная емкость, вид ТМ и уровень загрязнения ими почвы, видовые (биологические) особенности выращиваемых культур.

Для загрязненных тяжелыми металлами почв способы, снижающие их транслокацию в растения, основаны на переводе катионов тяжелых металлов в слабодоступные растениям формы или в подвижные соединения с последующим выщелачиванием. Но при переводе ТМ в подвижные соединения, прежде чем они будут выщелачиваться в нижележащие горизонты, растения могут успеть накопить их в достаточно больших количествах.

Наиболее распространены способы, базирующиеся на переводе катионов металлов в малоподвижные формы, при использовании больших доз органических удобрений, известковании, фосфоритовании и глиновании, а также применения цеолитов.

Опыт был заложен на опытном поле Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства, согласно Методическим указаниям ВНИИА (Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д. Н. Прянишникова (6)). Почва – выщелоченный маломощный чернозем на галечнике.

Опыт закладывался в четырехкратной повторности в целлофановых сосудах без дна, размером 40 x 40 x 30 см, площадь поверхности сосуда – 0,16 м².

Для изучения основных вариантов опыта на одинаково загрязненном фоне был создан такой фон искусственно, путем внесения в почву солей ТМ: CuSO₄ · 5H₂O; ZnSO₄ · 7H₂O; Pb(C₂H₃O₂)₂ · 3H₂O; CdSO₄ · 8H₂O; Ni(NO₃)₂ · 6H₂O из расчета на чистый элемент Cu – 150, Zn – 300, Pb – 100, Cd – 5 и Ni – 100 мг/кг почвы.

Фоновые минеральные удобрения, агроメリоранты, навоз и ТМ вносили в почву каждый из видов отдельно и тщательно перемешивали. Сосуды устанавливали на подпахотный слой почвы на глубину 25 см. Нижние 5 см заполнялись подпахотным слоем участка, следующие 20 см – исследуемой почвой. Верхние края сосудов оставляли выступать над почвой на 5 см. При набивке сосудов почвой ее уплотняли трамбованием, чтобы избежать усадки во время вегетации растений.

В опыте выращивали картофель сорта «Владикавказский». Посадку картофеля производили во второй декаде апреля.

Годы проведения опытов заметно различались по метеорологическим условиям. Так, количество осадков в 2002 г. составило 837, в 2003 – 722 и в 2004 – 996 мм.

Исследования показали, что в ходе вегетации картофеля происходили некоторые изменения в содержании тяжелых металлов в почве. Из приведенных в табл. 1 данных видно, что содержание ТМ в исходной почве незначительное (7). Внесение минеральных удобрений не оказало существенного влияния на количество металлов в почве. Содержание ТМ в почве на контрольном и фоновом вариантах снижалось в период вегетации картофеля примерно одинаково.

Искусственно создаваемый в почве при закладке опыта загрязненный ТМ фон (Cu – 150, Zn – 300, Pb – 100, Cd – 5 и Ni – 100 мг/кг почвы в расчете на чистый металл) в течение вегетации картофеля претерпевал значительные изменения, заметно и постепенно снижаясь к концу вегетации картофеля по всем вариантам опыта, что, по-видимому, объясняется, с одной стороны, накоплением этих металлов в ботве и клубнях картофеля во время вегетации и, с другой стороны, вымыванием части их в нижележащие горизонты почвы.

Применение извести и навоза при раздельном их внесении не оказало существенного влияния на содержание Cu, Cd и Ni в почве по отношению к варианту Фон + ТМ, но они заметно снижали содержание Zn и Pb, особенно при совместном их внесении. Действие ирритов 1 и 7 на снижение содержания ТМ было более заметным, особенно на вариантах с внесением иррита 7. Видимо, очень сильная кислотность этого природного материала (рН = 3,8 и гидролитическая кислотность = 10,8 мг-экв/100 г) более растворяюще действовала на металлы, чем способствовала более интенсивному их вымыванию из корнеобитаемого слоя почвы, что приводила к заметному снижению их содержания в пахотном слое почвы к фазе цветения и далее к уборке по сравнению с созданным загрязненным фоном при закладке опыта.

Изучение поведения ТМ в системе почва-растение, установление размеров поступления и выноса их с урожаями сельскохозяйственных культур имеет определяющее значение в деле разработки способов детоксикации почв и получения экологически чистой растениеводческой продукции.

Таблица 1

**Динамика содержания тяжелых металлов (ТМ) в почве под картофелем
(в среднем за 3 года), мг/кг**

Вариант	Исходное						Фаза цветения						После уборки					
	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni		Cu	Zn	Cd	Pb	Ni		Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	
1. Контроль	12,9	25,4	0,27	26,2	3,2		14,6	24,7	0,22	24,2	3,0		10,1	20,8	0,23	23,0	1,8	
2. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ -Фон	12,9	25,4	0,27	26,2	3,2		14,7	25,6	0,19	24,6	3,0		10,3	22,2	0,19	24,5	1,5	
	искусственно созданный загрязненный фон																	
3. Фон +ТМ (Cu, Zb, Cd, Pb, Ni)	150	300	5	100	100		106,6	251,2	4,76	97,7	89,0		96,1	236,3	4,6	89,8	78,4	
4. Фон +ТМ+ известь (6 т/га)	150	300	5	100	100		112,3	237,2	4,84	95,7	91,7		99,7	228,4	4,2	89,3	77,9	
5. Фон + ТМ + навоз (20 т/га)	150	300	5	100	100		107,5	240,9	4,82	95,8	89,6		94,3	216,8	4,6	90,4	77,0	
6. Фон + ТМ + известь (6 т/га) + навоз (20 т/га)	150	300	5	100	100		112,2	198,5	4,85	95,1	87,3		97,5	188,9	4,7	88,3	78,2	
7. Фон + ТМ + ирлит 1 (2 т/га)	150	300	5	100	100		98,7	227,3	4,78	98,5	89,5		76,2	206,6	4,7	94,7	72,0	
8. Фон + ТМ + ирлит 7 (2 т/га)	150	300	5	100	100		98,3	222,6	4,80	92,1	85,3		80,0	210,5	4,6	88,2	67,2	
9. Фон + ТМ + ирлиты 1+7 (1+1 т/га)	150	300	5	100	100		100,1	224,0	4,77	96,5	88,6		76,2	205,7	4,5	92,6	63,0	
10. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +ТМ	150	300	5	100	100		110,3	249,5	4,75	96,8	86,1		95,5	232,6	4,3	83,9	77,1	
ПДК							100	150	1	100	100							

Результаты исследований по изучению содержания тяжелых металлов в клубнях картофеля, приведены в табл. 2. Следует сказать о большом различии в накоплении ТМ в клубнях в разные годы и по вариантам опыта. Так, средневзвешенное содержание металлов на контроле варьировало по годам в пределах: Cu – 2,2–5,2, Zn – 1,8–5,2, Cd – 0,03–0,04, Pb – 0,1–3,5, Ni – 0,48–1,65 мг/кг. Такой разброс в показателях частично объясняется сложившимися в годы исследований различными погодными условиями и, по-видимому, различием выбросов близлежащих металлургических предприятий при переработке в разные годы разнокачественной руды, которые выпадали на почву и растения.

Примерно такая же картина наблюдается и на фоновом варианте (N₃₀P₃₀K₃₀). Внесенные минеральные удобрения не оказали существенного влияния на содержание ТМ в клубнях. Полученные данные показывают, что на контрольном варианте (исходная почва) концентрация части ТМ (Pb, Ni) в клубнях картофеля в некоторые годы превышает нормы ПДК. Так, в 2004 г. концентрация Cu в клубнях превысила ПДК в 1,04 раза, Cd в 2002 г. – в 1,33 раза, Pb в 2002 и 2003 гг. – в 5,2 и 7,0 раза, соответственно, Ni в 2003 и 2004 гг. – в 2,9 и 3,3 раза, соответственно. И это несмотря на то, что в исходной почве содержание этих металлов было значительно ниже ПДК.

Это подтверждает мнение о том, что ПДК ТМ в почве не всегда гарантирует получение экологически чистой растениеводческой продукции и говорит о необходимости поиска и разработки мероприятий по детоксикации почв для получения незагрязненной ТМ продукции.

Таблица 2

Влияние агрохимикатов на содержание тяжелых металлов в клубнях картофеля (среднее за 3 года), мг/кг

Вариант	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni
1. Контроль	4,13	3,50	0,03	2,06	1,20
2. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ -Фон	4,23	3,63	0,04	2,17	0,99
3. Фон +ТМ	5,93	5,27	0,06	4,03	2,52
4. Фон + ТМ + известь	3,57	4,40	0,035	2,43	1,73
5. Фон + ТМ + навоз	3,70	4,57	0,045	3,03	1,79
6. Фон + ТМ + известь + навоз	3,23	3,67	0,035	1,77	1,56
7. Фон + ТМ + ирлит 1	3,95	4,30	0,02	1,70	2,14
8. Фон + ТМ + ирлит 7	4,40	4,20	0,03	2,80	2,43
9. Фон + ТМ + ирлиты 1 + 7	4,10	3,80	0,02	2,60	2,25
10. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + ТМ	5,83	5,63	0,065	4,07	3,63
ПДК	5	10	0,03	0,5	0,5

Максимальное накопление всех ТМ в клубнях картофеля во все годы исследований происходило в вариантах 3 и 10, то есть при внесении, соответственно, одинарной и двойной дозы минеральных удобрений и создании в почве под картофелем загрязненного тяжелыми металлами фона, из которого без применения мелиорантов растения поглощали значительно больше ТМ, чем на вариантах, где вносились мелиоранты. Причем значительное загрязнение продукции произошло следующими тяжелыми металлами Cu, Cd, Pb и Ni с превышением ПДК в 1,41–1,37, 1,99–2,16, 8,0–8,1 и 7,03–10,34 раза, соответственно, по элементам и вариантам. Такую загрязненную продукцию использовать в пищевых целях не рекомендуется. Загрязненные тяжелыми металлами клубни картофеля лучше использовать при соответствующей переработке, для производства крахмала или спирта.

В проведенных нами исследованиях действие полуперепревшего навоза также было эффективным, но несколько уступало известкованию. В среднем за 3 года тормозящее действие навоза на поступление ТМ в растения превысило вариант 3 ($N_{30}P_{30}K_{30} + ТМ$) по Cu – в 1,6, Zn – в 1,2, Cd – в 1,5, Pb – в 1,3 и Ni – в 1,4 раза. Совместное внесение извести и навоза на фоне $N_{30}P_{30}K_{30} + ТМ$ несколько улучшало их положительное действие на ограничение поступления ТМ в растения.

Применение ирритов оказывало положительное влияние на снижение содержания ТМ в клубнях картофеля, незначительно уступая извести и навозу, а в некоторых случаях даже превосходя их. Так, в 2003 г. в клубнях картофеля на вариантах с применением ирритов было обнаружено меньше Cu и Zn, чем в вариантах с внесением извести и навоза. Большее влияние на снижение накопления ТМ растениями оказывал иррит 1. Действие же иррита 7 было слабее, видимо, в связи с очень высокой ее кислотностью, растворяюще действующей на кислоторастворимые формы металлов, что облегчает их поглощение и накопление растениями.

В связи с этим были выполнены лабораторные анализы по определению содержания тяжелых металлов в ботве картофеля в наиболее ответственную фазу (фаза цветения) в зависимости от антропогенной нагрузки и применения различных агрохимикатов и мелиорантов.

На вариантах опыта с внесением солей ТМ при создании загрязненного фона концентрация всех ТМ в ботве сильно увеличилась по сравнению с контролем и фоновым вариантом. При этом превышение средневзвешенного содержания составило по Cu – в 6,3 раза, Zn – в 2,5, Cd – в 2,4, Pb – в 1,4 и Ni – в 2,3 раза по сравнению с удобренным фоном ($N_{30}P_{30}K_{30}$).

Известкование почвы, применение навоза и ирритов значительно снижали концентрацию ТМ в ботве. Более всего содержание ТМ снижало внесение в почву извести, на втором месте применение навоза как отдельно, так и при совместном внесении с известью. Применение ирритов также было эффективным, однако несколько уступало действию извести и навоза.

Вынос ТМ с урожаем основной и побочной продукции сельскохозяйственных культур является важным показателем биологического круговорота их в окружающей среде. Величина выноса непостоянная и обуславливается почвенно-климатическими условиями, величиной урожайности, содержанием металлов в почве, их доступности растениям и т. д.

Известкование почвы не оказало заметного влияния на вынос ТМ с урожаем основной и побочной продукции. Видимо, это связано с тем, что внесение извести в определенной степени способствует переводу солей ТМ в менее доступные для растений соединения, что ограничивает поглощение их растениями, в связи с чем концентрация металлов в растениях ниже, отсюда и вынос меньше. Однако внесение извести способствует заметному повышению урожайности как основной (клубни), так и побочной (ботва) продукции картофеля.

Следует только добавить, что в 2004 г. наблюдался наименьший вынос свинца по всем вариантам опыта на порядок ниже, чем в другие годы – что, по всей вероятности, объясняется очень большим количеством атмосферных осадков и переувлажненностью почвы, приведших к большему растворению и вымыванию этого элемента в нижележащие слои почвы.

Применение ирритов также значительно повышало хозяйственный вынос ТМ по сравнению с контрольным и фоновым вариантами в связи с более высоким урожаем, но заметно уступало вариантам с применением навоза.

Применение агро-мелиорантов и органических удобрений (известняковая мука, местные цеолитоподобные глины – ирриты, полуперепревший навоз) на загрязненной тяжелыми металлами почве является высокоэффективным приемом детоксикации почв и снижения поступления ТМ из почвы в растения картофеля.

Поскольку ботва картофеля поглощает из почвы и накапливает в своей массе значительное количество тяжелых металлов (до 12–14 раз и более), превосходящее их содержание в клубнях (смотри табл. 2 и 3), и не используется в хозяйственных целях, то сбор ее с последующим отчуждением можно считать одним из способов детоксикации почв от тяжелых металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Овчаренко М. М.* О развитии агрохимической службы // *Химия в сельском хозяйстве*. 1994. № 3.
2. *Алиев Ш. А.* Агромелиоранты как средство экологизации земледелия // *Агрохимический вестник*. 2001. № 6. С. 26–28.
3. *Овчаренко М. М.* Факторы почвенного плодородия и загрязнения продукции тяжелыми металлами / М. М. Овчаренко, В. В. Бабакин, Н. А. Кирпичников // *Агрохимический вестник*. 1998. № 3. С. 31–34.
4. *Шильников И. А.* Проблемы изветкования почв / И. А. Шильников, Н. А. Кирпичников, Л. П. Удалова, Г. Е. Гришин и др. // *Химия в сельском хозяйстве*. 1996. № 5. С. 18–21, 50–63, 91–97.
5. *Оглуздин А. С.* Сапропель как мелиорант почв, загрязненных тяжелыми металлами / А. С. Оглуздин, Ю. В. Алексеев, Н. И. Вялушкина // *Химия в сельском хозяйстве*. 1996. № 4. С. 5–7, 20–26.
6. *Огороков В. В.* Механизм рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами // *Плодородие*. 2004. № 1(10). С. 28–30.

УДК 331:622

**ОБЩЕРАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ РСО-АЛАНИЯ.
ДОБЫЧА, ЭКОЛОГИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ****Цгоев Т. Ф.**, канд. техн. наук, доцент*e-mail: tsgoevt@inbox.ru***Теблов Р. А.**, канд. техн. наук, профессор

Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(государственный технологический университет)

Кафедра экологии и техносферной безопасности

Владикавказ, Российская Федерация

В работе рассматриваются виды классификации нерудных полезных ископаемых и области их использования. Приведены перечень общераспространенных полезных ископаемых в Северной Осетии и данные о состоянии их использования. Даны рекомендации по эффективному их использованию с учетом осуществления природоохранных мероприятий. Особое внимание уделено рекультивационным работам на отработанных карьерах.

Ключевые слова: *полезные ископаемые, горные породы, диатомит, трепел, песчано-гравийная смесь, прикарьерная территория.*

The paper deals with the species classification of non-metallic minerals and areas of their use. Provides a list of common minerals in North Ossetia and data on the status of their use. Recommendations for effective use with regard to the implementation of the activities. Special attention is paid to the remediation activities at the waste pits.

Key words: *minerals, rocks, diatomite, bergmeal, sand and gravel, picarena territory.*

На территориях горных регионов, как правило, добывают значительное количество природных ресурсов, в том числе твердых полезных ископаемых. Особенно богаты горные территории нерудными полезными ископаемыми.

Нерудные полезные ископаемые (НПИ) – неметаллические полезные ископаемые, используемые в промышленности и строительстве в естественном виде или как сырьё [5].

За последние десятилетия нерудные полезные ископаемые намного обогнали руды металлов по объёмам добычи и стоимости используемого сырья.

Нерудные полезные ископаемые, как группа, чрезвычайно разнородны. Вследствие этого не существует единой общепринятой их классификации.

Классификация этих ископаемых может производиться по нескольким параметрам. Приведем основные типы классификации:

– *по области использования:* горно-химическое сырьё, горно-металлургическое сырьё, строительные материалы, технические кристаллы, химическое и агрохимическое сырьё, техническое сырьё, металлургическое и теплоизоляционное сырьё, стекльно-керамическое сырьё, цементное сырьё, пьезооптическое сырьё, цветные, драгоценные и поделочные камни, сырьё для новых отраслей промышленности;

– по геологическому происхождению: горные породы (как правило, массовое сырье с крупными месторождениями относительно простого строения и с небольшой стоимостью) и минералы (как правило, относительно редкое сырье с мелкими месторождениями сложного строения и с высокой стоимостью), аморфные вещества и кристаллы.

Из НПИ обычно выделяют общераспространенные полезные ископаемые (ОПИ) – виды полезных ископаемых, предусмотренные ст. 3, 4 Закона РФ от 21 февраля 1992 г. № 2395 «О недрах», и перечни которых утверждаются нормативными правовыми актами органов государственной власти субъектов Российской Федерации. Традиционно к их числу относят полезные ископаемые, используемые в строительстве и в производстве строительных материалов: строительный песок, бутовый камень, глины и пр.

В соответствии с Постановлением Правительства РСО-Алания от 16.07.2005 г. №191 в их перечень по РСО-Алания вошли: алевролиты, аргиллиты; ангидрит, брекчии, конгломераты, магматические и метаморфические породы, галька, гравий, валуны, гипс, глины, диатомит, трепел, опока, доломиты, известковый туф, гажа, известняки, кварцит, мел, мергель, облицовочные камни, пески, песчаники, песчано-гравийные, гравийно-песчаные, валунно-гравийно-песчаные, валунно-глыбовые породы, ракушка, сапропель, сланцы, суглинки, супеси и торф с соответствующими исключениями.

На их добычу по состоянию на 01.10.2014 г. выдана 51 лицензия в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Количество лицензий на пользование ОПИ по месторождениям, находящимся в районах республики

№ п/п	Наименование района	Количество лицензий		Годовая добыча, тыс. м ³	
		всего	в т. ч. ПГС	всего	в т. ч. ПГС
1	Алагирский	5	3	96	80
2	Пригородный	22	18	282,5	258
3	Ардонский	5	5	207	207
4	Моздокский	8	4	212	102
5	Правобережный	6	6	271	271
6	Кировский	1	1	10	10
7	Владикавказ	4	2	33	25
	Итого	51	39	1111,5	953

Примечание: ПГС – песчано-гравийная смесь.

Как видно из таблицы, основную долю ОПИ составляет добыча ПГС. Кроме того, собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы и арендаторы земельных участков имеют право по своему усмотрению в их границах осуществлять без применения взрывных работ добычу ОПИ, не числящихся на государственном балансе.

Так, МУП "Прогресс" Пригородного района РСО-Алания, Компания ООО «Карьер», ООО "Нива", ООО «Гермес-Кавказ» и другие осуществляют деятельность по разработке гравийных и песчаных карьеров.

Подавляющее большинство карьеров расположено в равнинной части республики [3]. Отдельные разработки (песок, керамзитовое сырье, известняк, доломит) находятся в пределах Лесистого и Скалистого хребтов, два карьера мраморной крошки расположены в высокогорной части республики, в истоках р. Гизельдон. Размещение части карьеров представлено на рис.1.

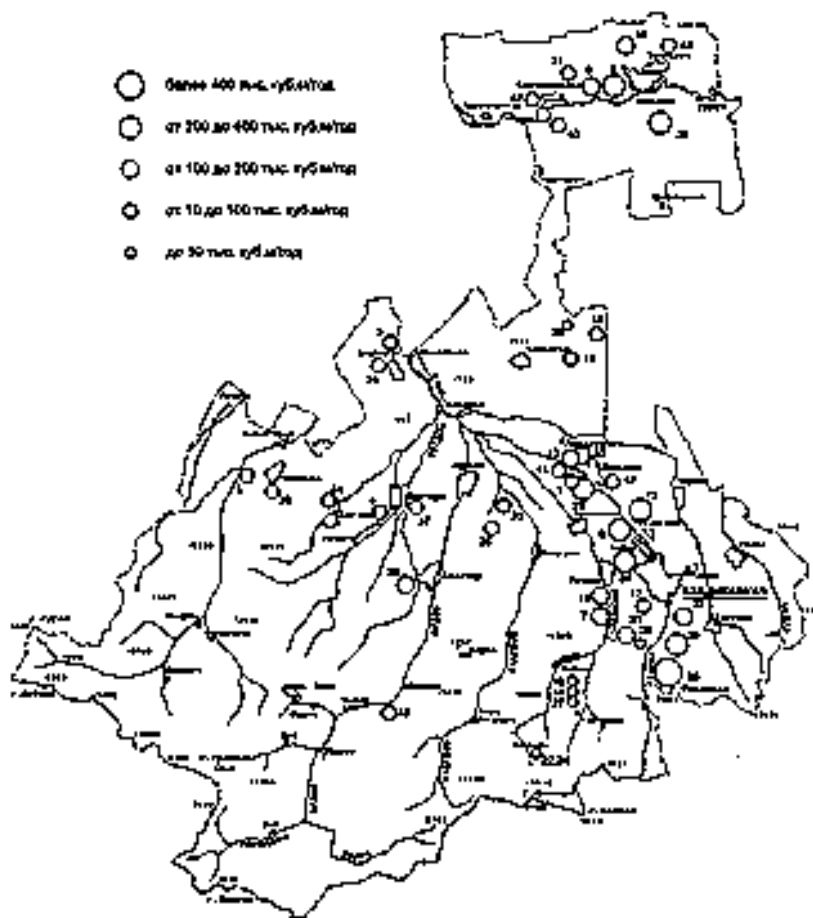


Рис. 1. Размещение части карьеров на территории РСО-Алания

По видам сырья карьерные разработки подразделяются на две группы: стройматериалы и технологический камень. Карьеры по добыче стройматериалов разрабатывают месторождения песчано-гравийных материалов, глины, керамзитового сырья, мрамора, облицовочного и бордюрного камня.

Карьерами технологического камня разрабатываются известняки и доломиты как сырье для стекольной, металлургической и сахарной промышленности, а также для производства извести и известковой муки, карбида кальция, соды, синтетического каучука.

Подсчитанных запасов промышленных категорий основных видов строительных материалов и технологического камня хватает для внутриреспубликанского потребления, при этом отдельные виды сырья (ПГС, песок, доломит, известняк) могут идти на межобластные поставки. Прогнозные ресурсы, с учетом республиканского потребления, практически не ограничены.

На разрабатываемых различными ведомствами карьерах стройматериалов допускаются серьезные нарушения требований по охране недр и окружающей среды. Установлены факты самовольной разработки недр, преимущественно в поймах рек, с целью получения балласта, гравия и песка. Как правило, границы земельных и горных отводов не совпадают с контурами утвержденных запасов.

Извлечение полезного компонента иногда не превышает 50 % из-за сложности добычных работ на глубоких горизонтах. Отработка объекта в пределах первых 5–7 м от земной поверхности приводит к выводу из строя значительных территорий пойменных земель, зачастую не входящих в контуры запасов, и, соответственно, к сложностям их рекультивации, а иногда и к вторжению в охранные зоны водозаборов.

Значительное количество карьеров захламлено. В пределах земельных отводов некоторых карьеров и на берегах р. Терек, из-за отсутствия надлежащей охраны, скопилось огромное количество хозяйственно-бытового и строительного мусора, что создает определенную опасность не только для природной среды, но и для населения.

В значительных объемах на ряде крупных карьеров накапливаются отходы переработки сырья. Проектно-технологическая документация в ряде случаев разработана с отступлениями от действующих норм и правил по охране недр и окружающей среды (отсутствуют планы развития горных работ и рекультивации нарушенных земель). Практически на всех карьерах кирпичных заводов в отчетном году не составлены экологические паспорта и не проведена радиационно-гигиеническая оценка сырья.

Выборочная отработка удобных участков месторождения ведет к накоплению сырья худшего качества и потере его промышленного значения. Для ряда карьеров по разработке глин установлены факты розливов нефтепродуктов и невыполнения мероприятий по пылеподавлению на карьерных дорогах и в забоях. Техническое состояние автотранспорта и землеройных машин на карьерах не соответствует требованиям охраны окружающей среды.

Особое беспокойство вызывают отработанные карьеры по добыче ВПГС, за состояние которых практически никто не отвечает. В результате в районах заброшенных карьеров сложилась неблагоприятная экологическая ситуация, выраженная в первую очередь в ландшафтных изменениях и, следовательно, в эстетическом загрязнении прилегающих территорий. Места заброшенных карьеров нередко превращаются в места несанкционированных свалок бытовых и строительных отходов.

Кроме этого, происходит изменение условий питания, движения и разгрузки подземных вод, нарушение режима движения малых рек, образование провалов поверхности в результате суффозии, загрязнение подземных вод, заболачивание почвогрунтов на прикарьерной территории, подтопление территории и, как следствие, угнетение растительности, возникновение застойных аэродинамических зон и т. д.

В табл. 2 приведены основные виды воздействия карьеров на компоненты окружающей среды.

Для примера на рис. 2 кроме карьерного транспорта представлены основные стационарные источники загрязнения атмосферы.



Рис. 2. Места выделений пыли на карьерах

В этой связи необходимо соблюдать все требования природоохранного законодательства при эксплуатации карьеров и возврата нарушенных карьерными разработками земель в рациональный хозяйственный оборот.

Частичный возврат территории во внутрихозяйственное пользование и приведение отработанного карьера в технически безопасное состояние достигается за счет горно-

технической рекультивации, заключающейся в выполаживании откосов, планировке днища, фитомелиорации.

Таблица 2

Классификация негативных воздействий карьеров на окружающую среду

Воздействие	Проявление
На литосферу	Инициирование негативных геологических процессов: оползней, оплываний, эрозии склонов и основания выработки, интенсификация процессов карстообразования, дополнительная просадочность лессовых пород; Истощение плодородного слоя; Изменение микрорельефа; Неоднородное температурное выветривание и постепенное обрушение склонов.
На гидросферу	Изменение условий питания, движения и разгрузки подземных вод; Нарушение режима движения малых рек; Образование провалов поверхности в результате суффозии; Загрязнение подземных вод; Заболачивание почвогрунтов на прикарьерной территории; Подтопление территории и, как следствие, угнетение растительности.
На атмосферу	Загрязнение атмосферного воздуха пылью карьерной выемки; Возникновение застойных аэродинамических зон.
Ландшафтные изменения	Усиление контрастности рельефа; Понижение эффективности плоскостного смыва; Овраго- и оползнеобразование; Гравитационное смещение пород на склоне; Понижение поверхности в прикарьерном пространстве

Однако при проведении большинства рекультивационных работ карьерная выемка продолжает длительное время оставаться незаполненной. Опыт показывает, что в этом случае даже после проведения горно-технической рекультивации в ней зачастую стихийно образуются места несанкционированного размещения твердых бытовых отходов.

Из вышесказанного следует сделать вывод о том, что при проведении рекультивационных работ необходимо заполнение всего свободного пространства выемки карьера. При проведении данных работ важным является вопрос о рекультивационных материалах. В их качестве могут выступать природные некондиционные и отвальные грунты. Однако их не хватает для заполнения свободного пространства карьеров. Практически единственной альтернативой природным материалам в этой связи выступают твердые бытовые отходы.

Образование отходов сопровождает человечество всю его жизнь и никогда не прекращается. Пока есть люди, будут и отходы. И хоть в настоящее время все больше и больше внимания уделяется переработке отходов, основная их часть по-прежнему вывозится на свалки и захоранивается на полигонах.

Со временем объем отходов не уменьшается, а, напротив, увеличивается, а использование ненарушенных земельных территорий для строительства новых полигонов целесообразно с экологической и социальной точек зрения, поэтому размещение отходов в выработанном пространстве карьеров является альтернативным направлением рекультивации выработок. Причем одновременно решаются две важнейшие задачи – восстановление природного ландшафта и безопасное размещение отходов. Поскольку объем таких выработок велик, коммунальные и строительные отходы становятся важнейшим материальным ресурсом для их рекультивации.

При выборе отходов для рекультивации деградированной территории необходимо учитывать следующие факторы:

- эколого-гигиенический – допустимость использования отходов с точки зрения охраны здоровья населения и окружающей среды;
- ресурсный – наличие отходов в количестве, достаточном для заполнения свободного пространства карьера.

Каждый из факторов учитывает определенные свойства и характеристики отходов. Отбор отходов для заполнения выработанного пространства проводится с учетом их свойств. Например, для формирования защитного слоя и подсыпки под гидроизоляционный экран используются сыпучие мелкодисперсные малотоксичные отходы; для формирования ряда объемных структурных элементов карьера таких, как контурные призмы выполаживания откосов, отсекающие дамбы, подложка под временные дороги, применяются отходы с высокой механической прочностью и низким коэффициентом пористости и т. д.

Анализ свойств и характеристик отходов по названным факторам позволяет определить возможность их использования в качестве рекультивационных материалов в отработанных карьерах, находящихся в поймах рек [1].

Рекультивация горных выработок строительными отходами, с частичным использованием бытовых и промышленных, позволит в комплексе решить проблемы размещения отходов и заполнения выработанного пространства и, как следствие, восстановить нарушенный ландшафт до первоначального природного состояния [2].

Еще одним преимуществом устройства полигона для размещения твердых бытовых отходов в отработанном карьере является значительная экономия площадей по сравнению с полигонами равнинного типа.

Таким образом, рекультивация карьеров отходами позволяет решить проблему их размещения с минимальным экологическим ущербом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горлов В. А. Рекультивация земель на карьерах. М.: Недра, 1981.
2. Быков Д. Е., Чертес К. Л. Использование ТБО при рекультивации карьеров. Самара: Самарский государственный университет, 2002.
3. Государственные доклады «О состоянии окружающей природной среды и деятельности Госкомприроды (Минприроды) РСО-Алания» за 1996–2013 годы / Т. Ф. Цгоев, В. С. Вагин, Т. Х. Цгоев и др. Владикавказ: Госкомиздат РСО-А; Изд-во «Ремарко», 2014.
4. Постановление Правительства РСО-Алания от 16 июля 2005 г. № 191 «О перечне общераспространенных полезных ископаемых в РСО-Алания».
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki>.

УДК 636:612:117.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРА «РОНКОЛЕЙКИН» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ У ОВЕЦ КАРАЧАЕВСКОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОТОМСТВА

Эдиев А. У., канд. биол. наук, доцент, декан естественно-географического факультета
Логвиненко О. А., канд. биол. наук, доцент кафедры биологии
и химии естественно-географического факультета
Текеева З. Х., магистрант направления подготовки 06.04.01. – «Биология»
естественно-географического факультета
Карачаево-Черкесский государственный университет
e-mail: aubekir09@yandex.ru
Карачаевск, Российская Федерация

В статье отражены результаты исследований по выявлению влияния иммунокоррекции овец карачаевской породы «Ронколейкином» в первый триместр суягности на показатели их естественной резистентности, а также на иммунобиологический статус потомства в период новорожденности и прирост их живой массы к возрасту 6 месяцев.

Ключевые слова: ягнята, естественная резистентность, цитокины, иммунный статус, иммуномодулятор, Ронколейкин[®], Т-лимфоциты, иммуноглобулины.

The article presents the results of research to identify the impact of immune Karachai breed of sheep with Roncoleukin[®] in the first trimester of pregnancy on the performance of their natural resistance and on the immunobiological status of the generation in the neonatal period and the increase in their body weight by the age of 6 months. Table 5. Ref. 4.

Keywords: the lambs, natural resistance, cytokines, immune status, immunomodulator, Ronkoleikin, T-lymphocytes, immunoglobulins.

На современном этапе развития биотехнологии налажен выпуск иммуномодуляторов, используемых в качестве корректоров иммунной системы организма. Иммунные модуляторы применяются для улучшения иммунобиологического статуса и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, а также для лечения различных патологий в ветеринарной практике и медицине. В этом направлении, большую популярность приобрел «Ронколейкин» – рекомбинантный дрожжевой аналог интерлейкина-2 человека. Он обладает широким спектром биологической активности, вызывает адекватный сбалансированный иммунный ответ, регулирует взаимодействие иммунной, эндокринной и нервной систем организма и тем самым оказывает положительное влияние на показатели естественной резистентности организма [1].

Ронколейкин, в частности, широко используется в составе комплексной терапии при множестве острых и хронических заболеваний сельскохозяйственных животных и человека. Популярность препарата выражается и в том, что он также применяется и для повышения селекционных качеств овец и коз [3, 4].

Целью нашей работы явилось определение влияния иммунокоррекции овец ронколейкином в первый триместр суягности на показатели их естественной резистентности, а также на иммунобиологический статус потомства в период новорожденности и прирост их живой массы к возрасту 6 месяцев.

Объектом исследований послужили овцы карачаевской породы, из которых были сформированы опытная и контрольная группы животных по принципу соответствия и подобия, находящиеся весь период в сбалансированном рационе питания и одинаковых условиях содержания. Опытной группе животных, в соответствии с инструкциями по применению «Ронколейкина», препарат применяли подкожно из расчета 3000 МЕ/кг двукратно с интервалом 24 часа, а контрольной – вводили физиологический раствор. Кровь для исследования брали с яремной вены через 20 дней после введения иммуномодулятора. Из ягнят, родившихся от матерей, которым применялся иммунный модулятор и их сверстников от других овец, нами были определены опытная и контрольная группы по 20 особей в каждой.

Исследования проводились в лаборатории генно-инженерной диагностики и иммуногенетики ВНИИОК г. Ставрополя. В крови овец и ягнят определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, концентрацию гемоглобина, бактерицидную (БАСК) и лизоцимную (ЛАСК) активность сыворотки крови, фагоцитарную активность (ФА) нейтрофилов, а также содержание общего белка и его фракций [2]. Полученные результаты приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Гематологические показатели, уровень естественной резистентности овец карачаевской породы

Показатель	Группы животных	
	контрольная	опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$8,85 \pm 0,20$	$10,24 \pm 0,21^*$
Лейкоциты, $10^9/л$	$8,54 \pm 0,12$	$7,48 \pm 0,11^*$
Гемоглобин, г/л	$113 \pm 3,2$	$119 \pm 2,1^*$
БАСК, %	$43,9 \pm 0,49$	$51,14 \pm 0,52^*$
ЛАСК, %	$30,16 \pm 0,68$	$32,5 \pm 0,59^*$
ФА, %	$33,9 \pm 1,8$	$38,5 \pm 2,2^*$
Общий белок, г/л	$64,44 \pm 0,57$	$70,32 \pm 0,6^*$
Альбумины, г/л	$27,84 \pm 0,48$	$31,37 \pm 0,54^*$
Глобулины, г/л	$36,59 \pm 0,72$	$38,35 \pm 0,76^*$
α -глобулины, г/л	$9,28 \pm 0,48$	$10,23 \pm 0,53$
β -глобулины, г/л	$6,39 \pm 0,47$	$7,18 \pm 0,51$
γ -глобулины, г/л	$20,73 \pm 0,85$	$22,83 \pm 0,69^*$

* $P < 0,05$ по сравнению с контролем.

Из данных табл. 1 видно, что овцематки, прошедшие иммунную коррекцию по многим показателям превосходят животных контрольной группы с высокой достоверностью, кроме данных по α - и β -глобулинам. Так, разница гематологических показателей, демонстрирующая превосходство опытной группы над контрольной по эритроцитам составила 14,5, по гемоглобину – 5,1, по БАСК – 14,2, по ЛАСК – 7,2, по фагоцитарной активности нейтрофилов – 12 %. Подобная разница в группах просматривается и по содержанию общего белка – 8,4, альбуминов – 11,3, глобулинов – 4,6, а также γ -глобулиновой фракции белков – 9,2 %.

Данные, характеризующие иммунологический статус исследуемых групп животных, мы разместили в табл. 2.

Таблица 2

**Содержание Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и иммуноглобулинов
в сыворотке крови овец карачаевской породы**

Показатель	Группы животных	
	контрольная	опытная
Т-лимфоциты, %	31,45 ± 1,25	35,23 ± 1,38*
В-лимфоциты, %	19,78 ± 1,43	23,82 ± 1,57*
Ig A, мг/мл	1,03 ± 0,012	1,036 ± 0,01
Ig M, мг/мл	0,735 ± 0,008	0,728 ± 0,01
Ig E, мг/мл	6,498 ± 0,45	9,400 ± 0,64*
Ig G, мг/мл	6,23 ± 0,07	7,444 ± 0,08*

*P < 0,05 по сравнению с контролем.

Из табл. 2 видно, что по содержанию Т- и В-лимфоцитов овцематки, которым вводили «Ронколейкин», имеют выше показатели, чем животные контрольной группы. Так, разница в группах по Т-лимфоцитам составила 10,7, а по В-лимфоцитам – 17 %. Достоверно высокие показатели отмечаются также у овец с иммунокоррекцией по содержанию иммуноглобулинов Е и G.

Результаты исследований гематологических показателей новорожденных ягнят опытной и контрольной группы приводятся в табл. 3.

Таблица 3

**Гематологические показатели, уровень естественной резистентности
новорожденных ягнят**

Показатель	Группы животных	
	контрольная	опытная
Эритроциты, 10 ¹² /л	9,13 ± 0,37	10,12 ± 0,42*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,83 ± 0,71	6,64 ± 0,2*
Гемоглобин, г/л	112,5 ± 2,8	120,2 ± 1,3*
БАСК, %	38,24 ± 1,2	44,1 ± 1,52*
ЛАСК, %	24,44 ± 0,8	29,05 ± 0,75*
ФА, %	36,2 ± 2,3	41,8 ± 2,5*
Общий белок, г/л	59,57 ± 0,46	62,28 ± 0,51*
Альбумины, г/л	28,7 ± 0,61	32,9 ± 0,73*
Глобулины, г/л	28,09 ± 0,52	30,59 ± 0,81*
α-глобулины, г/л	8,89 ± 0,47	8,6 ± 0,54
β-глобулины, г/л	7,16 ± 0,35	7,72 ± 0,58
γ-глобулины, г/л	13,12 ± 0,55	14,52 ± 0,49*

*P < 0,05 по сравнению с контролем.

Из данных табл. 3 видно, что ягнята опытной группы достоверно имеют выше показатели, чем их сверстники из другой группы. Так, превосходство второй группы над контрольной по эритроцитам составило 9,8, по гемоглобину – 6,4, по БАСК – 13,3, по ЛАСК – 15,9, по фагоцитарной активности нейтрофилов – 13,4%. Подобная разница в группах просматривается и по содержанию общего белка – 4,4, альбуминов – 12,8, глобулинов – 8,2, а также γ-глобулиновой фракции белков – 9,7 %.

Данные, характеризующие иммунологический статус исследуемых групп животных, мы разместили в табл. 4.

Таблица 4

**Содержание Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и иммуноглобулинов
в сыворотке крови новорожденных ягнят**

Показатель	Группы животных	
	контрольная	опытная
Т-лимфоциты, %	27,03±2,14	31,75±2,38*
В-лимфоциты, %	17,25±1,54	21,50±1,71*
Ig A, мг/мл	0,109±0,012	0,105±0,01
Ig M, мг/мл	0,052±0,01	0,066±0,01
Ig E, мг/мл	5,892±0,72	6,728±0,63*
Ig G, мг/мл	6,368±0,16	7,552±0,11*

*P < 0,05 по сравнению с контролем.

Из табл. 4 видно, что по содержанию Т- и В-лимфоцитов ягнята в неонатальный период, рожденные иммуномодулированными овцематками, превосходят особей контрольной группы. Так, количество Т-лимфоцитов оказалось на 4,72 мг/мл выше у ягнят от матерей с использованием иммунной коррекции, а В-лимфоцитов – на 4,25 мг/мл. Достоверно высокие показатели отмечаются также у животных с иммунокоррекцией по содержанию двух классов иммуноглобулинов – Ig E и Ig G. Разница составила 0,84 и 1,2 мг/мл, соответственно.

Показатели по приросту живой массы экспериментальных ягнят приводятся в табл. 5.

Таблица 5

Динамика живой массы ягнят, отобранных для эксперимента

Показатель	Группы животных			
	контроль		опыт	
	баранчики	ярочки	баранчики	ярочки
Масса тела при рождении, кг	3,7 ± 0,14	3,5 ± 0,12	3,83 ± 0,15	3,6 ± 0,11
Масса тела в 1,5 мес, кг	13,8 ± 0,92	11,6 ± 0,78	15,4 ± 0,62*	13,2 ± 0,56 *
Масса тела в 3 мес, кг	21,65 ± 1,12	18,5 ± 1,03	24,8 ± 1,07*	21,1 ± 0,48 *
Масса тела в 5 мес, кг	28,5 ± 0,8	26,33 ± 0,9	34,5 ± 1,3*	29,4 ± 0,81 *
Масса тела в 6 мес, кг	32,3 ± 0,7	29,1 ± 0,6	37,9 ± 1,1*	32,5 ± 0,8 *
Прирост живой массы за 6 мес, кг	28,6	25,6	34,07*	28,9 *
Среднесуточный прирост за 6 мес, г	158,9	142,2	189,3*	160,6 *

*P < 0,05 по сравнению с контролем

Из табл. 5 видно, что средний прирост живой массы баранчиков, полученных от матерей с иммунной коррекцией, составил 34,07 кг, что на 5,47 кг выше, чем у их сверстников из контрольной группы. Разница по данному показателю среди ярок оказалась 3,3 кг в пользу опытной группы.

Таким образом, в результате проведенной работы выявлено, что применение иммуномодулятора «Ронколейкин» в первый триместр суягности положительно влияет на показатели естественной резистентности, иммунный статус овец карачаевской породы, а также оказывает стимулирующее действие на иммунобиологические характеристики их потомства и на прирост живой массы ягнят до возраста 6 месяцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Егорова В. Н., Попович А. М., Бабаченко И. В., Серебряная Н. Б., Смирнов М. Н.* Интерлейкин-2: обобщённый опыт клинического применения. СПб.: Ультра Принт, 2012. 98 с.
2. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. проф. И. П. Кондрахина. М.: Колос, 2004. 520 с.
3. *Эдиев А. У.* Естественная резистентность ягнят при иммуностимуляции в постнатальном онтогенезе // Материалы Международной научно-практической интернет-конференции, посвященной 65-летию кафедры паразитологии, «Современные тенденции в ветеринарной медицине». Ставрополь, декабрь 2012 // Вестник ветеринарии. № 63. С. 99–101.
4. *Эдиев А. У., Аксенова П. В., Логвиненко О. А.* Иммунобиологический статус козлят при прямой иммунокоррекции и при иммуностимуляции их матерей // Материалы Международной научно-практической интернет-конференции, посвященной 65-летию кафедры паразитологии, «Современные тенденции в ветеринарной медицине». Ставрополь, декабрь 2012 // Вестник ветеринарии. 2012. № 63. С. 102–103.