

2. *Войнарович Э.И.* Инкубация икры карпа и подращивание десятидневных личинок // Рыбное хозяйство. – 1962. – № 9. – С. 17–23.
3. *Гербельский Н.Л.* Метод гипофизарных инъекций и его роль в рыбоводстве // Тр. ВНИИМРХиО. 111. – 1975. – С. 118–130.
4. *Извескова Э.И.* Способы добывания пищи личинками хирономид // Поведение водных беспозвоночных. – Борок, 1972. – С. 130–140.
5. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – С. 270–279.
6. *Казанчев С.Ч., Казанчева Л.А.* Характеристика зональных особенностей эколого-гидрохимического режима водоемов Кабардино-Балкарской Республики. – Нальчик, 2003. – С. 131–138.
7. *Казанчев С.Ч., Кожаева Д.К.* Комплексная оценка биоэкологической продуктивности карповых рыб в условиях КБР // Аграрная наука сельскому хозяйству: мат-лы VI междунар. практ. конф. – Барнаул, 2011. – 80–93.
8. *Левич А.П.* Структура Экологических сообществ. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – С. 41–55.
9. *Сиверцова А.П.* О соотношении коэффициента упитанности и скорости роста карпов // Вопросы ихтиологии. – Вып. 2. – Т. 5. – С. 51–59.
10. *Черфас Б.И.* Рыбоводство в естественных водоемах. – М.: Пищепром, 1956. – С. 201–215.
11. *Шмальгаузен И.И.* Определение основных понятий и методика исследования роста. Рост животных. – М.: Биомедгиз, 1935. – С. 27–37.
12. *Яшнов В.А.* Практикум по гидробиологии. – М.: Высш. шк., 1969. – С. 320–330.
13. *Cumins K.W.* Trophic relations of aquatic insects // Ann. Rev. Entomol. – 1984. – V. 18. – P. 183–206.
14. *Wallace J.B. Merrin R.W.* Filter Feeding Ecology of Aquatic.



УДК 551.511.6

Р.М. Бисчоков, С.М. Базиева

ТЕНДЕНЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА, ВЛИЯЮЩИЕ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Авторами статьи по результатам сравнительного анализа статистических характеристик частичных временных рядов климатообразующих метеопараметров сделаны выводы о необходимости изменений технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а также возможности использования сортов с коротким периодом вегетации, в степной зоне Кабардино-Балкарии.

Ключевые слова: Кабардино-Балкарская Республика, сельское хозяйство, изменение климата, метеопараметры, период вегетации, сорт.

R.M. Bischokov, S.M. Bazieva

CLIMATE CHANGE TENDENCIES THAT INFLUENCE THE AGRICULTURE IN THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC STEPPE ZONE

The conclusions on necessity of changes in the agricultural crop cultivation technologies, and possibility of using the cultivar with short vegetation period in the Kabardino-Balkaria steppe zone are drawn by the authors of the article on the basis of the comparative analysis results of the climate meteorological partial time-series statistical characteristics.

Key words: the Kabardino-Balkarian Republic, agriculture, climate change, meteorological parameters, vegetation period, cultivar.

Введение. Метеорологические условия относятся к наиболее изменчивым и нерегулируемым факторам, оказывающим большое влияние на сельское хозяйство. В связи с наступающим глобальным потеплением климата, по мнению многих ученых, возникает необходимость своевременного анализа изменения климата для решения проблем по адаптации сельскохозяйственного производства к изменяющимся условиям.

Актуальность работы. Ключевыми проблемами человечества в начале XXI века являются неуправляемые изменения климата. Происходящие в климатической системе процессы глобального потепления у поверхности земли оказывают существенное влияние на различные отрасли экономики и на многие сферы социальной жизни. Для правильного представления тенденции изменения климата необходимо комплексное исследование крупномасштабных изменений всех компонентов климатической системы атмосферы и по-

верхности земли. Техногенная нагрузка на компоненты биосферы приводит к заметным изменениям параметров, составляющих в совокупности климат.

Цель исследования. Изучение изменений климатообразующих метеопараметров разными методами и на его основе создание рекомендательных предложений технологических решений возделывания сельскохозяйственных культур хозяйствам степной зоны Кабардино-Балкарской Республики.

Задачи исследования. Проведение комплексного анализа динамики изменения основных климатообразующих метеопараметров по всем сезонам и за год по данным МС «Прохладный» за период 1956–2009 гг. и оценка влияния этих изменений на сельское хозяйство.

Методы работы и объекты исследования. В статье рассмотрены результаты анализа динамики изменения значений основных климатообразующих метеопараметров: суммарное количество осадков, средняя температура воздуха, относительная влажность воздуха и максимальная скорость ветра – по данным метеостанций степной зоны КБР (МС «Прохладный»). Были использованы следующие научные методы: статистический, нормированного размаха, отклонения от климатической нормы, скользящих средних.

Статистический метод анализа проводится в два этапа по следующей схеме: в первом этапе весь период делится на три интервала и для них определяем такие характеристики, как среднее значение, средне-квадратическое отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса, минимальное и максимальное значения и их разброс; во втором этапе деление производится на два интервала и для них также определяются характеристики. По характеру изменения этих характеристик делаются определенные выводы.

В таблице приведены результаты расчетов физико-статистических характеристик и коэффициента Хёрста частных временных рядов годовых значений основных климатообразующих метеопараметров.

Статистические характеристики временных рядов годовых значений метеопараметров (по данным МС «Прохладный»)

Временной ряд, годы	Среднее значение	Средн. квадрат. отклон.	Коэффициент		Минимальное значение	Максимальное значение	Разброс	Показатель Хёрста
			асимметрии	эксцесса				
Суммарное количество осадков (мм)								
1956-1973	451,93	88,65	-0,15	-0,19	251,5	606,0	354,5	0,56
1974-1991	474,60	85,07	-0,52	-0,41	286,0	618,1	332,1	0,54
1992-2009	497,94	95,04	-0,39	-0,82	301,0	654,0	353,0	0,55
1955-1982	454,77	87,05	-0,03	-0,32	251,5	618,1	366,6	0,47
1983-2009	494,88	91,71	-0,62	-0,31	286,0	654,0	368,0	0,51
1955-2009	474,83	91,63	-0,30	-0,54	251,5	654,0	402,5	0,64
Средняя температура воздуха (°C)								
1956-1973	9,85	0,88	0,34	-1,03	8,5	11,4	2,9	0,51
1974-1991	10,22	0,75	0,24	-0,59	8,8	11,8	3,0	0,54
1992-2009	10,88	0,87	-1,22	0,85	8,5	11,9	3,4	0,83
1956-1982	9,95	0,90	0,36	-0,91	8,5	11,8	3,3	0,50
1983-2009	10,69	0,83	-0,63	-0,20	8,5	11,9	3,4	0,86
1956-2009	10,32	0,94	-0,14	-1,06	8,5	11,9	3,4	0,80
Средняя относительная влажность воздуха (%)								
1956-1973	78,28	1,92	-0,92	1,11	73	81,8	8,8	0,78
1974-1991	78,18	1,85	-0,81	-0,47	74,3	80,2	5,9	0,57
1992-2009	77,76	1,41	-0,21	0,73	74,4	80,8	6,4	0,60
1956-1982	78,25	1,92	-0,90	0,56	73	81,8	8,8	0,70
1983-2009	77,89	1,55	-0,40	0,07	74,4	80,8	6,4	0,61
1956-2009	78,07	1,76	-0,66	0,36	73	81,8	8,8	0,60
Максимальная скорость ветра (м/с)								
1956-1973	21,61	5,57	1,14	0,16	16	34	18	0,77
1974-1991	21,50	4,35	1,11	1,45	15	34	19	0,81
1992-2009	19,06	3,52	1,27	1,08	15	28	13	0,47
1956-1982	22,00	5,50	0,98	-0,06	16	34	18	0,74
1983-2009	19,44	3,28	0,89	0,62	15	28	13	0,57
1956-2009	20,72	4,71	1,29	1,28	15	34	19	0,68

Результаты и их обсуждения. Результаты анализа используемых метеопараметров запишем в виде:

- для суммарного количества осадков среднее, минимальное и максимальное значения осадков увеличиваются от интервала к интервалу, а значения коэффициентов асимметрии и эксцесса указывают на правостороннюю плосковершинность в обоих вариантах; коэффициент Херста указывает на нестабильность в первой половине временного ряда и близость к белому шуму;

- средняя температура воздуха устойчиво возрастает во времени; изменения минимальных и максимальных значений, а также их разброса незначительны и при этом последние два из них увеличиваются; коэффициент Херста указывает, что до 1991 года ряд близок к гауссовскому белому шуму, хотя вторая половина ряда соответствует свойству персистентности (тенденция сохраняется);

- средняя относительная влажность воздуха уменьшается сначала на 0,1%, затем в случае трех интервалов на – 0,4% и на 0,36% – в случае двух интервалов; среднеквадратическое отклонение указывает на некоторое сужение рассеяния значения вокруг среднего значения; коэффициент Херста характеризует персистентность процесса, т.е. убывание и в дальнейшем будет продолжаться;

- на всем интервале максимальная скорость ветра уменьшается на 2,6 м/с; все характеристики, за исключением коэффициентов асимметрии и эксцесса, которые указывают на левостороннюю островершинность, убывают от интервала к интервалу; коэффициент Херста на интервале 1992-2009гг. характеризует антиперсистентность, т.е. убыванию в прошлом последует возрастание.

Для более детального анализа рассмотрим рис. 1, где приводится динамика изменения метеопараметров, линия тренда и значение климатической нормы по данным МС «Прохладный» за год.

Динамика изменения суммарного количества осадков из рисунка такова:

- климатическая норма равна 470,8 мм;
- наименьшее значение метеопараметра зарегистрировано в 1957 году и равно 251,5 мм, а наибольшее (654 мм) в 1992 году;

- на всем интервале происходят колебания относительно климатической нормы с частыми перепадами, почти на 250 мм в соседних годах;

- сумма отклонений от климатической нормы по интервалам составляет: для первого интервала – 339,6; для второго – 68,4; а для третьего – 488,6;

линия тренда ($y = 1,5223x + 429,43$) указывает на увеличение среднего значения метеопараметра и пересекается с линией климатической нормы в 1983 году.

Анализируя характер изменения средней температуры воздуха по рис. 1, можно заключить следующее:

- наименьшая температура воздуха (8,5°C) зафиксирована в 1956 и 1993 годах, а наибольшее (11,9°C) в 2004 году;

- начиная с 1976 года, значения метеопараметра выше климатической нормы (10,1°C) и стабильно увеличиваются;

- линия тренда ($y = 0,0304x + 9,4786$) указывает на повышение температуры воздуха во времени;

- в первых двух интервалах происходит интенсивное колебание значения метеопараметра вокруг климатической нормы с поочередными всплесками и спадами, а третий интервал характеризуется устойчивым повышением температуры воздуха.

В отличие от предыдущих метеопараметров средняя относительная влажность воздуха уменьшается во времени. Как видно на рис. 1, линия тренда ($y = -0,0169x + 78,534$) с самого начала опускается, пересекая линию климатической нормы (78,2%) в 1974 году. Анализ изменения метеопараметра по трем вышеприведенным интервалам запишем в виде

1956-1973 гг.		1974-1991 гг.		1992-2009 гг.	
min	max	min	max	min	max
1957	1960	1975	1982	2007	1992
73	81,75	74.3	80.25	74.4	80.8

Отсюда видно, что минимальные значения во всех интервалах близки, как и максимальные, хотя наименьшее и наибольшее значения достигаются на первом интервале, а тренд указывает на уменьшение во времени на 1%.

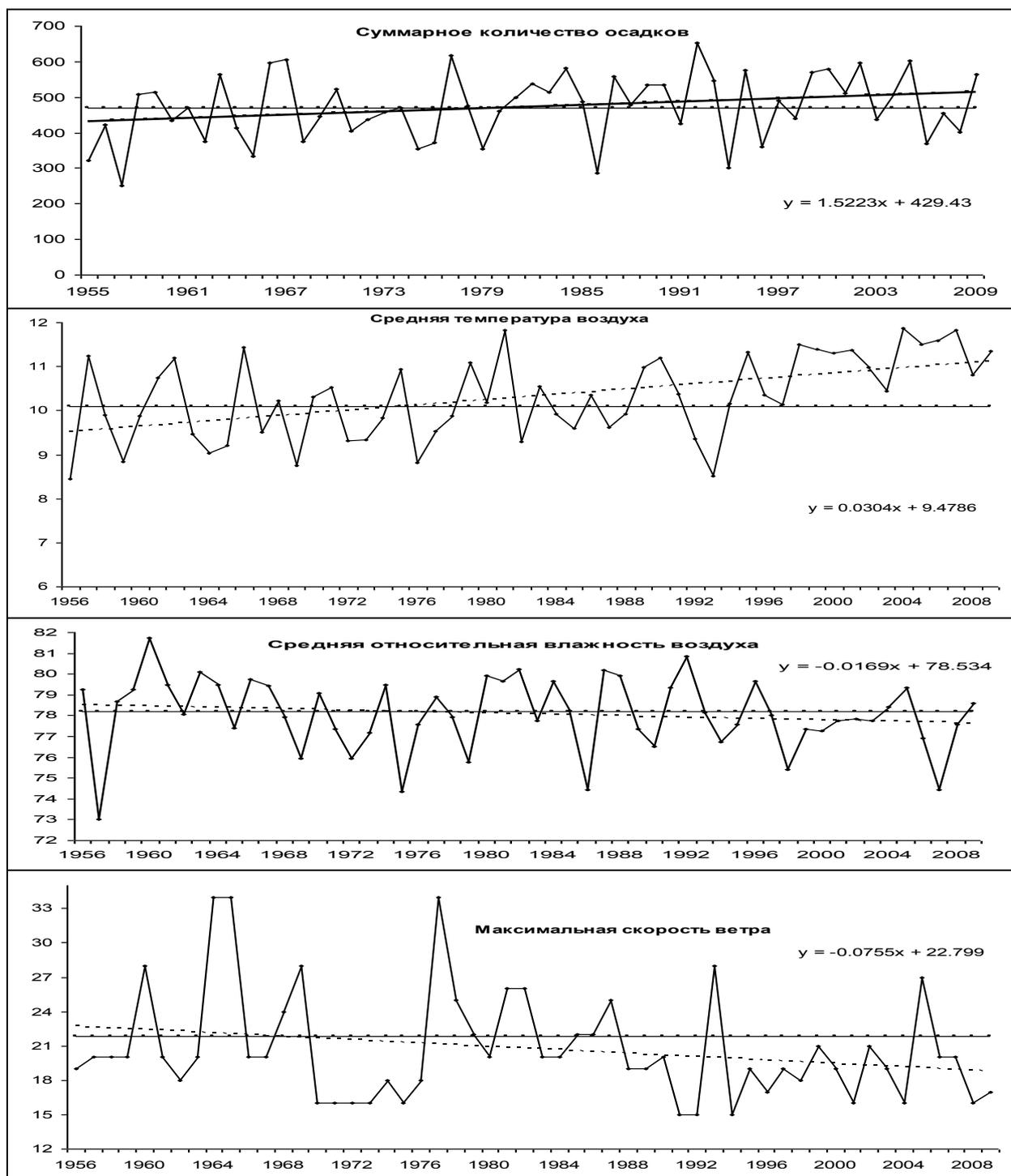


Рис. 1. Динамика годовых изменений метеопараметров, тренд и значение климатической нормы по данным МС «Прохладный»

Максимальная скорость ветра так же, как суммарное количество осадков и средняя температура воздуха, увеличивается во времени, на что указывает и линия тренда ($y = 0,0755x + 22,799$). Максимальная скорость ветра во все года, кроме 1991, 1992 и 1994, выше 15 м/с, причем наибольшее значение (34 м/с) зафиксировано в 1964, 1965 и 1989 годах и соответствует 12 баллам Бофорты.

Метод скользящих средних для анализа может дополнить полученные выводы. На рис. 2 приведены сглаженные значения основных климатообразующих метеоданных и их многолетние средние за период 1956-2009 гг.

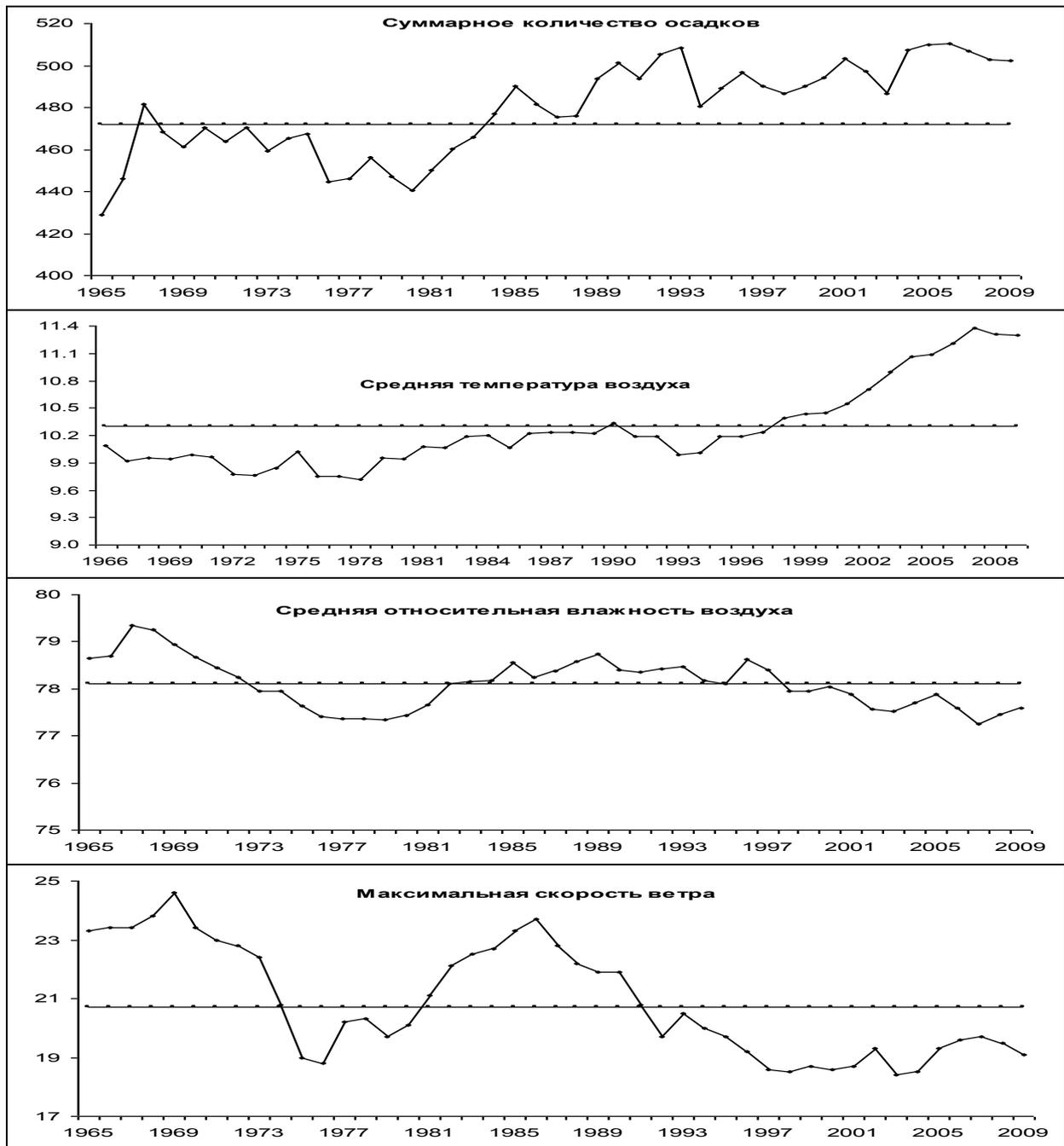


Рис. 2. Изменение годовых значений метеопараметров и их многолетних средних (метод скользящей средней, $N=10$) (МС «Прохладный»)

Сглаженное суммарное количество осадков на всем промежутке возрастает, за исключением интервала 1967-1990 гг.; с 1984 года все точки выше многолетней средней (472,1 мм).

Средняя температура воздуха возрастает на всем интервале, за исключением некоторых перепадов, а с 1993 года возрастание идет более быстрыми темпами. До 1998 года значения средней температуры воздуха ниже многолетней средней (10,3°C).

Средняя относительная влажность воздуха убывает в интервалах 1967-1979 гг. и 1989-2007 гг. примерно на 2%, а в остальном происходят незначительные увеличения.

Максимальная скорость ветра последние 23 года убывает, самые сильные ветры отмечаются в 1969 и 1986 годах – соответственно 24,6 и 23,7 м/с; многолетняя средняя составляет 20,7 м/с.

Выводы. Проведенный анализ среднегодовых значений основных климатообразующих метеопараметров за последние 54 года свидетельствует о потеплении климата, повышении осадков и температуры

воздуха, уменьшении средней относительной влажности воздуха и некоторой стабилизации максимальной скорости ветра.

Полученные результаты анализа свидетельствуют о необходимости изменений технологий возделывания сельскохозяйственных культур, возможности использования сортов с коротким периодом вегетации.

Реализация технологических решений с 1995 года осуществляется в хозяйствах степной зоны КБР. Так, получено обоснование для расширения площадей под культурами короткого цикла выращивания, что позволило перейти на режим диверсификации растениеводства. В колхозе им. Петровых широко используются как основные, так и повторные посевы таких ценных культур с периодом вегетации до 70 дней, как лен-кудряш, яровой рапс, редька масличная, горчица сарептская и другие. Внедрение этих культур позволило поднять уровень продуктивности полей севооборотов в последние 7 лет на 12–14% по сравнению с периодом до начала пересмотра их структуры.

Важно, что в сложившихся условиях хозяйствования, когда решающую роль в экономической эффективности играет наличие и объем спроса на ту или иную продукцию, возделывание культур короткого цикла вегетации способствует расширению объемов заготовки наиболее востребованных видов продукции растениеводства. Так, высокий спрос на семена масличных культур вызвал необходимость расширения площадей за период с 2004 года под ранними крестоцветными в 1,8, а льна-кудряша в 6 раз. При этом доходность отрасли растениеводства возросла на 45–49 %.

Литература

1. Бисчоков Р.М., Говоров С.А., Фисун М.Н. Культуры короткого срока вегетации на каштановых почвах Центрального Предкавказья / Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – Краснодар, 2011. – № 3(30). – С. 99–101.
2. Бисчоков Р.М., Говоров С.А., Фисун М.Н. Яровые однолетние двудольные культуры при различных сроках выращивания // Земледелие. – 2010. – № 8. – С. 31–32.
3. Анализ и прогноз климатических изменений режима осадков и температуры воздуха в различных климатических зонах Северного Кавказа / Б.А. Ашабоков, Р.М. Бисчоков, Б.Х. Жеруков [и др.]. – Нальчик: Росгидрометиздат, 2008. – С. 182.



УДК 574.007961

Х.Т. Гайрабеков, С.Б. Мацаев, М.В. Героева

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПСАММОФИТОВ ТЕРСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В статье приведен экологический анализ псаммофитов Терско-Кумской низменности на основе условий местообитаний, лимитирующих факторов, а также флоро- и фитоценотической сущности. Выделены пять групп видов среди псаммофитов.

Ключевые слова: псаммофиты, эуалофиты, криногалофиты, гликофиты, экология, галотолеранты, галлофобы, склерофиты, мезофиты, суккуленты.

Kh.T. Gairabekov, S.B. Matsaev, M.V. Geroeva

PSAMMOPHYTE ECOLOGICAL ANALYSIS IN THE TERSKO-KUMSK LOWLAND

Psammophyte ecological analysis of the Tersko-Kumsk lowland is given in the article on the basis of the habitat conditions, limiting factors, and floro- and phytocenotic essence. Five groups of species among psammophytes are emphasized.

Key words: psammophytes, euhalophytes, crinohalophytes, glycopytes, ecology, halotolerants, gallophobes, sclerophytes, mesophytes, succulents.

Актуальность темы. На современном этапе ботанических исследований равнин Предкавказья во флористическом отношении некоторые региональные флоры изучены достаточно хорошо. Скучность или недостаточность сведений о флорах других регионов, их систематическом составе, географических и экологических особенностях объективно создают трудности для обобщений теоретического характера и выработки практических рекомендаций. Между тем как можно более полная их инвентаризация является фундаментальной основой разработки научно обоснованной системы рационального использования генофонда, со-