

10. Cvil' M. M. Ekonometricheskij analiz i modelirovanie v sel'skom hozyajstve / M. M. Cvil', V. E. SHumilina // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2014. – № 4. – S. 11.

11. Oficial'nyj sajт Territorial'nogo organa Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po CHuvashskoj Respublike, [Elektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: <http://www.chuvash.gks.ru>.

### Informations about authors

1. **Vasilyeva Olga Gennadyevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technologies, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: [olech.vasiljeva@yandex.ru](mailto:olech.vasiljeva@yandex.ru), tel. 89196704397;

2. **Derevyannykh Evgenia Anatolyevna**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technologies, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: [jane-evgeniya@yandex.ru](mailto:jane-evgeniya@yandex.ru), tel. 89053450435;

3. **Morozova Nadezhda Nilovna**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Information Technologies, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: [n.m.0107@mail.ru](mailto:n.m.0107@mail.ru), tel. 89370165710;

4. **Lukina Irina Vasilievna**, post-graduate student, senior lecturer of the Department of Mathematics, Physics and Information Technologies, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. Karl Marx, 29, e-mail: [iv\\_rabota@inbox.ru](mailto:iv_rabota@inbox.ru), tel. 89278478408.

УДК 633.522:631.531.16

DOI: 10.48612/vch/u2v7-65ba-x1vv

## ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ НА ФИЗИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН КОНОПЛИ

**В. Л. Димитриев<sup>1</sup>, Л. Г. Шашкаров<sup>1</sup>, В. В. Павлов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Чувашский государственный аграрный университет  
428003, Чебоксары, Российская Федерация

<sup>2</sup>Чувашский государственный университет  
428015, Чебоксары, Российская Федерация

**Аннотация.** В 2019-2021 годах нами были проведены исследования по хранению семян. Изучались два сорта: ЮС-6 и Диана. Хранение семян проводилось в типичном зернохранилище. Исходные показатели качества семян соответствовали первому классу, всхожесть их была 90%, влажность – 12,5%, чистота – 99,8%. В результате исследований установлено, что в производственных условиях хранения температура семян зависит от температуры воздуха. Разница между ними составляет 2-3<sup>0</sup>. В зимние месяцы она в семенах выше, а летом – ниже. В течение года влажность семян изменялась от 8 до 11% при колебании относительной влажности воздуха в пределах 65-90%. Следовательно, семена конопля обладают гигроскопической способностью, вследствие чего при обычных способах хранения их влажность со временем изменяется. Исследования показали, что для семян конопля, как масличных культур, такой процесс дыхания наблюдается только в начальный период хранения в течение полугода. Как по сорту ЮС-6, так и по сорту Диана количество поглощенного кислорода превышает количество выделившейся углекислоты. В дальнейшем дыхательный коэффициент возрастает и становится больше единицы, причем по мере увеличения продолжительности хранения увеличивается также и интенсивность дыхания. В тех семенах, которые после четырех лет полностью потеряли всхожесть, наблюдается резкое повышение интенсивности газообмена, количество поглощенного кислорода превышает количество выделившейся углекислоты. Исследованиями установлено, что с увеличением продолжительности хранения в семенах увеличивается количество свободных жирных кислот. В семенах сорта ЮС-6 за полгода хранения кислотное число составляло 1,20, после полутора лет – 1,53, после трех с половиной лет – 2,58 и после четырех с половиной лет – 23,08. Такая же закономерность наблюдается в семенах сорта Диана. При продолжительном хранении семян конопля в обычных производственных условиях в липоидной части семян усиленно развиваются разрушительные процессы, которые в конечном итоге приводят к полной потере всхожести.

**Ключевые слова:** конопля, семена, углерод, кислород, дыхательный коэффициент, всхожесть, кислотное число, липаза.

**Введение.** По содержанию жира в семенах конопля относится к масличным культурам [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Количество жира в них составляет 32-35%.

Известно, что семена большинства масличных культур при нормальных условиях хранения быстрее теряют всхожесть, чем семена злаковых культур. Основной причиной потери всхожести семян является повышенная влажность. Для многих масличных растений влажность посевного материала от 10% и выше резко усиливает жизнедеятельность в семенах. Это объясняется тем, что жировая часть семени по своей природе гидрофобна, то есть не способна удерживать влагу, поэтому вся влага, находящаяся в семенах, удерживается белками, углеводами и другими веществами, которым присуще свойство гидрофильности.

Повышение влажности способствует активизации всей ферментативной системы, в результате чего усиливается обмен веществ. Запасные питательные вещества, бывшие в нерастворимом состоянии, подвергаются значительной гидратации. Повышение влажности до 15% в семенах масличных культур благоприятствует активизации липазы, которая возрастает в два раза.

В результате гидролиза, например, жиров, происходит накопление свободных жирных кислот, увеличивается кислотное число. В этой связи многие авторы считают, что показатель кислотности жира является наиболее чувствительным признаком наступающей порчи семян. Существует прямая зависимость между дыхательной активностью зерна, кислотностью жира и общей порчей их. Одной из причин потери всхожести семян масличных культур является изменение липоидной фракции. Образовавшиеся вследствие гидролитического расщепления свободные жирные кислоты в дальнейшем окисляются, в результате чего имеют место накопление окисленных продуктов и уменьшение содержания жизненно необходимых веществ.

При обычном способе хранения семена конопли очень неустойчивы и после трех лет полностью теряют всхожесть.

В связи с вышеизложенным, мы поставили цель более глубоко изучить и раскрыть причины, вызывающие снижение всхожести семян конопли, что позволит более успешно разработать приемы, обеспечивающие сохранение жизнеспособности семян.

**Материалы и методы.** В 2019-2021 годах нами были проведены исследования по хранению семян. Изучались два сорта: ЮС-6 и Диана. Хранение семян проводилось в типичном зернохранилище. Исходные показатели качества семян соответствовали первому классу, всхожесть их была 90%, влажность – 12,5%, чистота – 99,8%.

В процессе хранения проводились следующие исследования: ежедневно в определенные часы измеряли температуру воздуха и семян, один раз в месяц определяли их влажность и лабораторную всхожесть, активность липазы и кислотное число.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате исследований установлено, что в производственных условиях хранения температура семян зависит от температуры воздуха. Разница между ними составляет 2-3<sup>0</sup>. В зимние месяцы она в семенах выше, а летом – ниже.

В течение года влажность семян изменялась от 8 до 11% при колебании относительной влажности воздуха в пределах 65-90%. Следовательно, семена конопли обладают гигроскопической способностью, вследствие чего при обычных способах хранения их влажность со временем изменяется.

Значительные колебания температуры и влажности неминуемо приводят к повышению жизненных процессов в семенах, трате запаса питательных веществ. Основным показателем жизнедеятельности семян является интенсивность и вид дыхания. Известно, что для поддержания жизни семена нуждаются в постоянном притоке энергии, которую они получают в результате диссимиляции веществ. Конечным продуктом при этом образовывается углекислота и вода. При использовании углеводов, как источника дыхания, количество выделившейся углекислоты равно количеству поглощенного кислорода и дыхательный коэффициент, то есть отношение углекислоты к кислороду, в этом случае будет равен единице. В том случае, когда для дыхания используются вещества, богатые водородом (жир), часть кислорода пойдет не только на окисление углерода, но и на окисление избыточного водорода. Дыхательный коэффициент в этом случае будет ниже единицы. Исследования показали, что для семян конопли, как масличной культуры, такой процесс дыхания наблюдается только в начальный период хранения в течение полгода. Как по сорту ЮС-6 так и по сорту Диана количество поглощенного кислорода превышает количество выделившейся углекислоты (таблица 1).

Таблица 1 – Дыхание семян конопли в процессе хранения в производственных условиях

Сорт	Количество поглощенного кислорода и выделенной углекислоты, мл за 1 час на 100 г сухого вещества	Продолжительность хранения				
		0,5	1,5	2,0	3,5	4,5
ЮС-6	Углекислота	0,51	0,66	0,83	-	2,46
	Кислород	0,59	0,58	0,62	-	3,35
	Дыхательный коэффициент	0,86	1,13	1,15	-	0,73
Диана	Углекислота	0,66	0,47	0,75	0,77	-
	Кислород	0,70	0,20	0,22	0,29	-
	Дыхательный коэффициент	0,94	2,35	3,40	2,65	-

В дальнейшем дыхательный коэффициент возрастает и становится больше единицы, причем по мере увеличения продолжительности хранения увеличивается также и интенсивность дыхания. В тех семенах, которые после четырех лет полностью потеряли всхожесть, наблюдается резкое повышение интенсивности газообмена, количество поглощенного кислорода превышает количество выделившейся углекислоты. Отсюда следует, что наблюдаемый нами процесс в семенах при их хранении, очевидно, характеризуется не как процесс, свойственный живому организму, а как чисто химическая реакция, в которой принимает участие кислород воздуха.

Необходимо заметить, что жир семян конопли состоит из ненасыщенных жирных кислот: олеиновой (14%), линолевой (58%) и линоленовой (19%), которые по своей природе не устойчивы и легко присоединяют кислород воздуха, образуя при этом насыщенные кислоты. Поэтому процесс поглощения кислорода и выделения углекислоты, особенно в семенах с пониженной всхожестью и полностью потерявшей ее, можно отнести к процессам за счет разложения жиров. Расщепление жиров происходит при помощи фермента липазы. В наших исследованиях ее активность на протяжении трех с половиной лет оставалась довольно высокой, и только в семенах, хранившихся четыре с половиной года, она значительно понизилась. По-видимому, здесь оказала влияние среда, в которой проявляется ее активность. Как известно, действие ферментов проявляется в нейтральной среде.

Исследованиями установлено, что с увеличением продолжительности хранения в семенах увеличивается количество свободных жирных кислот. В семенах сорта ЮС-6 за полгода хранения кислотное число составляло 1,20, после полутора лет – 1,53, после трех с половиной лет – 2,58 и после четырех с половиной лет – 23,08 (таблица 2). Такая же закономерность наблюдается в семенах сорта Диана.

Таблица 2 – Всхожесть, кислотное число и активность липазы в семенах конопли при хранении в производственных условиях

Продолжительность хранения, годы	ЮС-6			Диана		
	Лабораторная всхожесть, %	Кислотное число, мг КОН на 1 г жира	Активность липазы, мл NaOH на 10 г семян	Лабораторная всхожесть, %	Кислотное число, мг КОН на 1 г жира	Активность липазы, мл NaOH на 10 г семян
0,5	82,0	1,20	105,6	84,0	1,10	126,7
1,5	65,0	1,53	95,2	75,0	1,55	116,1
2,5	40,0	1,2	77,4	42,0	1,66	112,3
3,5	4,5	2,58	73,9	5,0	2,98	96,7
4,5	0	23,08	35,8	-	-	-

Как видим, в семенах конопли, потерявших всхожесть, кислотное число в десятки раз превышает кислотное число семян, имевших наивысшую всхожесть. Естественно, в таких семенах в результате накопления свободных кислот будет кислая среда, в которой действие ферментов приостанавливается.

**Выводы.** Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод, что при продолжительном хранении семян конопли в обычных производственных условиях в липоидной части семян усиленно развиваются разрушительные процессы, которые в конечном итоге приводят к полной потере всхожести.

#### Литература

1. Гурьев, А. А. Создание модели сорта безгашишной конопли с помощью полного факторного эксперимента / А. А. Гурьев, В. Л. Дмитриев // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК : материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 20–21 октября 2015 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 78-81.
2. Дмитриевская, И. И. Опыт использования защитно-стимулирующего комплекса в коноплеводстве / И. И. Дмитриевская, В. А. Серков, О. А. Жарких, Ю. Б. Белопухова // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 70-73.
3. Дмитриев, В. Л. Урожайность и качество тресты однодомной конопли сорта Диана в зависимости от норм высева семян / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, М. И. Яковлева // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4, № 2(14). – С. 31-36.
4. Дмитриев, В. Л. О способах репродукции семян однодомных безгашишных сортов конопли среднерусского типа / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. А. Гурьев // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2(2). – С. 17-20.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2014. – 351 с.

6. Исламгулов, Д. Р. История, состояние и перспективы возделывания конопли посевной / Д. Р. Исламгулов, Г. Г. Бигбаева // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы XIII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 125-летию Т. С. Мальцева. Под общей редакцией И. Н. Миколайчика. – Курган : Курганская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 120-124.
7. Кабунина, И. В. Восстановление и модернизация подотрасли коноплеводства на примере Пензенской области / И. В. Кабунина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 3 (381). – С. 26-30.
8. Плотников, А. М. Влияние норм высева на морфологические показатели конопли посевной / А. М. Плотников, Д. В. Гладков, И. А. Субботин // Современные научно-практические решения в АПК : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2017. – С. 715-720.
9. Серков, В. А. Селекция однодомной безнаркотической конопли в Пензенском НИИСХ / В. А. Серков, О. Н. Зеленина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур – 2011. – Выпуск 1 (146-147). – С. 58-61.
10. Смирнов, А. А. К вопросу общей концепции инновационного развития отечественного коноплеводства / А. А. Смирнов, В. А. Серков, О. Н. Зеленина // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 12. – С. 34-36.
11. Степанов, Г. С. Атлас – определитель половых типов растений конопли / Г. С. Степанов, А. П. Фадеев, И. В. Романова – Чебоксары : Чебоксарская типография №1, 2011. – 163 с.

#### Сведения об авторах

1. **Димитриев Владислав Львович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: dimitrieff.vladislav@yandex.ru, тел. 89030662987;
2. **Шашкаров Леонид Геннадьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, e-mail: 89379581220@yandex.ru, тел. 89379581220;
3. **Павлов Вячеслав Валериевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии, Чувашский государственный университет, 428015, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр-т, д. 15, e-mail: slavapavlov@list.ru, тел. 89276680199.

#### INFLUENCE OF DURATION OF STORAGE ON PHYSICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF HEMP SEEDS

V. L. Dimitriev<sup>1</sup>, L. G. Shashkarov<sup>1</sup>, V. V. Pavlov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chuvash State Agrarian University  
428003, Cheboksary, Russian Federation

<sup>2</sup>Chuvash State University  
428015, Cheboksary, Russian Federation

**Brief abstract.** In 2019-2021 we conducted research on seed storage. Two varieties were studied: YUS-6 and Diana. Seed storage was carried out in a typical granary. The initial indicators of seed quality corresponded to the first class, their germination was 90%, humidity – 12.5%, purity – 99.8%. As a result of the research, it was found that in industrial storage conditions, the temperature of seeds depends on the air temperature. The difference between them is 2-3°. In winter months, it is higher in seeds and lower in summer. During the year, the moisture content of the seeds varied from 8 to 11% with a fluctuation of relative humidity in the range of 65-90%. Consequently, hemp seeds have a hygroscopic ability, as a result of which, with conventional storage methods, their moisture content changes over time. Studies have shown that for hemp seeds, as oilseeds, such a breathing process is observed only during the initial storage period for six months. As for the variety YUS-6 similarly, according to the Diana variety, the amount of oxygen absorbed exceeds the amount of carbon dioxide released. In the future the respiratory coefficient increases and becomes greater than one, and as the duration of storage increases, the intensity of respiration also increases. In those seeds that have completely lost germination after four years, there is a sharp increase in the intensity of gas exchange, the amount of oxygen absorbed exceeds the amount of carbon dioxide released. Studies have found that with an increase in the duration of storage in seeds, the amount of free fatty acids increases. In the seeds of the YUS-6 variety for six months of storage, the acid number was 1.20, after one and a half years – 1.53, after three and a half years – 2.58 and after four and a half years – 23.08. The same pattern is observed in the seeds of the Diana variety. With prolonged storage of hemp seeds under normal production conditions, destructive processes develop intensively in the lipid part of the seeds, which eventually lead to a complete loss of germination.

**Key words:** hemp, seeds, carbon, oxygen, respiratory coefficient, germination, acid number, lipase.

## References

1. Gur'ev, A. A. Sozdanie modeli sorta bezgashishnoj konopli s pomoshch'yu polnogo faktornogo eksperimenta / A. A. Gur'ev, V. L. Dimitriev // *Prodovol'stvennaya bezopasnost' i ustojchivoe razvitie APK : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, CHEboksary, 20–21 oktyabrya 2015 goda.* – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2015. – S. 78-81.
2. Dmitrievskaya, I. I. Opyt ispol'zovaniya zashchitno-stimuliruyushchego kompleksa v konoplevodstve / I. I. Dmitrievskaya, V. A. Serkov, O. A. ZHarkih, YU. B. Belopuhova // *Innovacii v nauchno-tehnicheskom obespechenii agropromyshlennogo kompleksa Rossii : materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii.* – Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 70-73.
3. Dimitriev, V. L. Urozhajnost' i kachestvo tresty odnodomnoj konopli sorta Diana v zavisimosti ot norm vyseva semyan / V. L. Dimitriev, L. G. SHashkarov, M. I. YAKovleva // *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skohozyajstvennye nauki. Ekonomicheskie nauki.* – 2018. – T. 4, № 2(14). – S. 31-36.
4. Dimitriev, V. L. O sposobah reproducirovaniya semyan odnodomnyh bezgashishnyh sortov konopli srednerusskogo tipa / V. L. Dimitriev, L. G. SHashkarov, A. A. Gur'ev // *Vestnik CHuvashskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii.* – 2017. – № 2(2). – S. 17-20.
5. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij / B. A. Dospekhov. – Moskva : Al'yans, 2014. – 351 s.
6. Islamgulov, D. R. Istoriya, sostoyanie i perspektivy vzdelyvaniya konopli posevnoj / D. R. Islamgulov, G. G. Bigbaeva // *Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodezhi: materialy XII Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, posvyashchennoj 125-letiyu T. S. Mal'ceva. Pod obshchej redakciej I. N. Mikolajchika.* – Kurgan : Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 120-124.
7. Kabunina, I. V. Vosstanovlenie i modernizaciya podotrasli konoplevodstva na primere Penzenskoj oblasti / I. V. Kabunina // *Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal.* – 2021. – № 3 (381). – S. 26-30.
8. Plotnikov, A. M. Vliyanie norm vyseva na morfologicheskie pokazateli konopli posevnoj / A. M. Plotnikov, D. V. Gladkov, I. A. Subbotin // *Sovremennye nauchno-prakticheskie resheniya v APK : sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii.* – Penza : Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2017. – S. 715-720.
9. Serkov, V. A. Selekcija odnodomnoj beznarkoticheskoy konopli v Penzenskom NIISKH / V. A. Serkov, O. N. Zelenina // *Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur* – 2011. – Vypusk 1 (146-147). – S. 58-61.
10. Smirnov, A. A. K voprosu obshchej koncepcii innovacionnogo razvitiya otechestvennogo konoplevodstva / A. A. Smirnov, V. A. Serkov, O. N. Zelenina // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* – 2011. – № 12. – S. 34-36.
11. Stepanov, G. S. Atlas – opredelitel' polovyh tipov rastenij konopli / G. S. Stepanov, A. P. Fadeev, I. V. Romanova – CHEboksary : CHEboksarskaya tipografiya №1, 2011. – 163 s.

## Information about authors

1. **Dimitriev Vladislav Lvovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Selection and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. Karl Marx, 29; e-mail: dimitrieff.vladislav@yandex.ru, tel. 89030662987;
2. **Shashkarov Leonid Gennadevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. Karl Marx, e-mail: 89379581220@yandex.ru, tel. 89379581220;
3. **Pavlov Vyacheslav Valerievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Life Safety and Engineering Ecology, Chuvash State University, 428015, Chuvash Republic, Cheboksary, Moskovsky Pr., 15, e-mail: slavapavlov@list.ru, tel. 89276680199.

УДК 631.86: 633.16: 633.853.52

DOI:10.48612/vch/e8fv-zvu8-nt89

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ И ЯЧМЕНЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ ТРЕПЕЛА НАСЫЩЕННОГО  
АМИНОКИСЛОТАМИ И УДОБРЕНИЯ ЕСОГРОУ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОГО  
ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА**

**И. П. Елисеев, Л. В. Елисеева, А. Г. Ложкин**  
Чувашский государственный аграрный университет  
428003, Чебоксары, Российская Федерация

*Краткая аннотация: В статье рассмотрено использование нового органоминерального удобрения на основе цеолитсодержащего трепела местного источника и некорневых обработок удобрением EcoGrow,*