

қабілетті сорттарын құру үшін генотиптерді үнемі іздеу және синтездеу қажеттілігін туындатады. Мақта шаруашылығы, Ауыл шаруашылығы өндірісінің маңызды салаларының бірі ретінде тұрақты сорт алмастыруды және оны жүйелі түрде молықтыруды талап етеді.

Қазақстандағы мақтаның негізгі гендік қоры "мақта шаруашылығы және бақша шаруашылығы АШТС" ЖШС-да шоғырланған және топтамада 21 елден 600 үлгі, оның ішінде 595 орта талшықты және 5 жұқа талшықты түрлер бар.

Мақтаның бастапқы материалының құнды экономикалық белгілері бар жаңа және өнімді формаларға деген қажеттілік ген ресурстарын толықтыру және мақтаның бәсекеге қабілетті сорттарын құру үшін генотиптерді үнемі іздеу және синтездеу қажеттілігін туындатады.

"Мақта шаруашылығы және бақша шаруашылығы АШТС" ЖШС-дағы селекциялық зерттеулер жаңа сорттарды құруға және өнімділігі жоғары, аурулар кешеніне төзімді, биотикалық және абиотикалық факторларға төзімді, үздік биохимиялық құрамы, әр түрлі пісетін мерзімі бар, өндіріс талаптарына нақты сәйкес келетін жоғары өнімді шетелдік сорттарды енгізуге бағытталған. Гендік Қорда және мақта селекциясында қойылған міндеттер өзекті, ал құнды белгілері бар жаңа сорттар - сұранысқа ие өндіріс болып табылады.

УДК 631.631.8

DOI 10.52578/2305-9397-2021-1-3-36-44

МРНТИ 68.35.01, 68.35.29

Насиев Б.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-3670-8444>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан», veivit.66@mail.ru

Садыкова А.А., магистрант, <https://orcid.org/0000-0003-0316-7714>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан», asema23.95@mail.ru

Nasiev B.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-3670-8444>

«Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University» NPJSC, 090009, 51 Zhangir Khan Str., Uralsk, Republic of Kazakhstan, veivit.66@mail.ru

Sadykova A.A., master student, <https://orcid.org/0000-0003-0316-7714>

«Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University» NPJSC, 090009, 51 Zhangir Khan Str., Uralsk, Republic of Kazakhstan, asema23.95@mail.ru

БИОЛОГИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ В 1 ЗОНЕ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА BIOLOGIZED TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF BARLEY (*HORDEUM*) IN 1st ZONE OF WESTERN KAZAKHSTAN

Аннотация

В рамках повышения экспортного потенциала Республики Казахстан выделено наиболее 4 приоритетных направлений развития сельского хозяйства, среди них важным является проведение диверсификации растениеводства. В связи с этим, в ближайшее время в отрасли растениеводства будет продолжена работа по диверсификации, заменой части площадей пшеницы под более востребованные культуры (кормовые и масличные), что является важным и для снижения зависимости продуктивности культур от погодных условий. По морфологическим признакам генетических горизонтов профиля и агрохимическим показателям пахотного слоя почвы опытных участков характерны для 1 сухостепной зоны Западного Казахстана. Площадь делянок при возделывании ячменя 50м², повторность трехкратная, расположение делянок систематическое. В опытах применялся районированный сорт ячменя «Донецкая 8». Норма высева семян рекомендованная для сухостепной зоны ЗКО. В системе

биологизированного земледелия для изучения в целях проведения предпосевной обработки семенного материала и опрыскивания в период вегетации ячменя использованы рекомендованные и доступные на агрорынке микробиологические препараты и биоорганические удобрения. В результате исследования проведена агроэкологическая и биоэнергетическая оценка ячменя урожая 2021 года, возделываемых в биологизированных сырьевых конвейерах по производству концентрированных кормов, используемых при диверсификации растениеводства. Предпосевная обработка семян и применения биопрепаратов и биоудобрений в период вегетации способствует активизации ряда ростовых, физиолого-биохимических процессов растений, что приводит к повышению урожайности ячменя.

При совместном использовании биопрепарата Biodux, биофунгицида Orgamica S и биоудобрений Organit N, Organit P (биологизированная технология) получены максимальные показатели продуктивности и кормовой, энерго-протеиновой ценности фуражного ячменя.

ANNOTATION

Within the framework of increase of export potential of the Republic of Kazakhstan the most 4 priority directions of development of agriculture were singled out, among them the important is to carry out diversification of crop production. In this connection, in the nearest future there will be continued work on diversification, replacement of part of wheat area by more demanded crops (forage and oil-bearing), that is important also for decrease of dependence of crops productivity from weather conditions. According to the morphological characteristics of the genetic horizons of the profile and agrochemical indicators of the arable layer of soils of the experimental plots are typical for the dry-steppe zone of Western Kazakhstan. The area of plots at barley cultivation is 50m², repetition is three times, arrangement of plots is systematic. Zoned barley variety «Donetskaya 8» was used in the experiments. Seed norm recommended for dry steppe zone WKR. Recommended and available in the agricultural market microbiological preparations and bioorganic fertilizers were used in the system of biological agriculture for research for pre-sowing treatment of seed material and spraying during barley vegetation. In the result of the study agroecological and bioenergetic assessment of 2021 barley crops cultivated in the biological concentrated feed production conveyors used in the diversification of crop production was carried out. Seed pre-treatment and bio-preparation and biofertilizer application during the vegetation period promotes activation of a number of growth, physiological and biochemical processes of plants that leads to increasing barley yield.

When the biological preparation Biodux, biofungicide Orgamica S and biofertilizer Organit N, Organit P (biological technology) are used together, the maximum productivity and fodder, energy and protein values of forage barley are obtained.

Ключевые слова: ячмень, биологизированные технологии, агроландшафты, урожайность, кормовая ценность

Key words: barley, biologized technologies, agricultural landscapes, yield, forage value

Введение. Проведение диверсификации растениеводства путем замены монокультуры пшеницы агроландшафтами конкурентоспособных и привлекательных культур нута, суданской травы для производства кормов и сафлора для производства маслосемян считается одним из самых важных целей экологизации сельскохозяйственной политики и в Европе [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Важный путь увеличения сбора кормов с единицы площади – это совершенствование структуры посевных площадей, лучшее использование потенциальных возможностей растений, то есть совершенствование технологии возделывания культур для полного использования резервов климата и естественного плодородия почвы в конкретном агроценозе. Разрабатывая условия создания эффективной кормовой базы для животноводства, целесообразно изменить взгляды на существующие традиционные способы. Особенно наглядно эта проблема обострилась в последние засушливые годы. Для обеспечения с.х. животных полноценными кормами важное значение имеет организация сырьевых конвейеров путем формирования агроландшафтов разных кормовых культур. Как отмечают зарубежные исследователи, использование разных посевов кормовых культур является одним из путей решения

увеличения сбора кормов, так как кормовые культуры являются одновременно источниками концентрированных и зеленых кормов. Сено приготовленные из кормовых культур используются в качестве зимнего запаса кормов [8, 9, 10].

Важным путем увеличения сбора кормов на единицу площади является улучшение структуры посевных площадей, более полное использование потенциала растений, т.е. совершенствование технологии возделывания с целью полного использования резервов климата и естественного плодородия почвы в конкретном агроценозе. Развивая условия для создания эффективной кормовой базы животноводства, целесообразно изменить взгляды на существующие традиционные методы. Особенно остро эта проблема обострилась в последние засушливые годы. Для обеспечения скота полноценными кормами важно организовать сырьевые конвейеры путем формирования агроландшафтов из различных кормовых культур. Как отмечают зарубежные исследователи, использование различных посевов кормовых культур является одним из способов увеличения сбора кормов, так как кормовые культуры являются одновременно источниками концентрированного и зеленого корма. Сено, заготовленное из кормовых культур, используется в качестве зимнего кормового запаса [11-18].

В Западном Казахстане для повышения урожайности и кормовой ценности ячменя исследования по применению биологических препаратов не проводились, что подтверждает данные литературного обзора. В связи с этим представляется важным и весьма своевременным проведение исследований по созданию агроландшафтов ячменя для обеспечения животноводство качественным фуражом с использованием элементов биологизации.

Исследования проводятся в рамках грантового финансирования КН МОН РК в ЗКАТУ имени Жангир хана (Республика Казахстан) по теме AP08855595 «Формирования агроландшафтов кормовых культур и сафлора в системе диверсифицированного и биологизированного растениеводства Западного Казахстана».

Целью исследований является повышения продуктивности и кормовой ценности ячменя посредством биологизированных технологий.

Задачи исследований состоит в повышений урожайности и качества фуражного ячменя посредством применения микробиологических препаратов и биоорганических удобрений последнего поколения.

Исследования проведены на полях крестьянского хозяйства «Даукара» 1 зоны Западно-Казахстанской области.

Почва опытного участка характерна для сухостепной зоны Западного Казахстана – темно-каштановая тяжелосуглинистая иловато-пылеватая, с содержанием гумуса в пахотном слое 2,8–3,1 %.

В проведенных исследованиях изучались 2 технологии возделывания ячменя:

1 – традиционная технология (контроль) без применения биологических препаратов. При традиционной технологии возделывания под посевы ячменя были использованы минеральные удобрения аммиачная селитра (NH_4NO_3) и двойной суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$) в дозе $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$ осенью под основную обработку и весной в дозе $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$ перед посевом в рядки.

2 – биологизированная технология с использованием биологических препаратов: биостимулятора Biodux, биофунгицида Organica S, биоудобрений Organit N, Organit P. Биологические препараты были применены в 2 приема: для протравливания семенного материала и в период вегетации путем опрыскивания посевов ячменя.

Опыт 1 по сравнительному изучению технологии возделывания ячменя в общей сложности с учетом 3-х повторностей включал 6 делянок. Длина каждой делянки 10 м, ширина 5 м. Дополнительно заложены защитные делянки с длиной 2 м, шириной 5. Размер учетной площади 1 делянки 50 м².

Расстояние между каждым опытным участком 10 м. Схемы опытов соответствовали к предъявляемым требованиям согласно действующих методик [19].

В обоих вариантах опыта применяли принятую систему обработки почвы в 1 зоне Западного Казахстана.

В опытах использован районированный сорт ячменя «Донецкая 8», норма высева ячменя 2,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Уборку ячменя проводили сплошным методом в фазу полной спелости, с приведением урожая к стандартной влажности при 100% чистоте.

В опытах возделывания ячменя изучались без применения орошений (богарные земли).

Регламент применения: Предпосевная обработка семян. Доза препарата – 1,0 мл/т, расход рабочего раствор 10 л/т. Обработка посевов в период вегетации. Доза препарата – 3-10 мл/га, расход рабочего раствор 300 л/га.

При проведении полевых опытов учеты, наблюдения за наступлением фенологических фаз и за ростом ячменя проводились по общепринятым методикам [19].

Уборка и учет урожая сплошным методом с последующим приведением к стандартной влажности. Химический состав зерна ячменя проводили по общепринятым методикам. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли методом дисперсионного анализа Доспехова [20].

В целом, агрометеорологические условия 2021 сельскохозяйственного года были не благоприятными для роста, развития и формирования урожайности ячменя.

Высота растений. Яровой ячмень, культура раннего срока посева. И от того, какие складываются условия в начальный период развития ячменя зависят не только его габитусы, но и урожайность. В этом плане интересно посмотреть ярового ячменя на погодные условия различных лет, а также на изменения агротехники.

В опытах 2021 года условия по увлажнению и теплообеспеченности наряду с применением биологических препаратов сказались на линейном росте растений ярового ячменя, что в последствие отразилось и на других показателях.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что при использовании биологических технологий формировались более высокорослые растения ярового ячменя. Влияние биопрепаратов на высоту растений ярового ячменя было существенно сильнее.

В условиях 2021 года в фазе кущения разница в росте растений ярового ячменя между вариантами опыта были незначительными. Начиная с фазы кущение растения ячменя обработанные биопрепаратами Biodux, биофунгицидом Organica S, биоудобрениями Organit N, Organit P (биологизированная технология) имели более высокий рост по сравнению с растениями вариантам – контроля (традиционная технология). К фазе колошения разница в росте растениями ярового ячменя между вариантами опыта составила 6,10 см. В фазу колошения растения ячменя обработанные биологическими препаратами имели высоту 68,25 см, а у растений ячменя контрольного варианта (традиционная технология) высота составила 62,15 см.

К фазе молочной спелости разница в высоте растениями ячменя между вариантами опыта составила 6,15 см. В опытах больше всего увеличивалась высота растений ярового ячменя от применения биологических препаратов – 71,40 см.

Формирования элементов структуры урожая ярового ячменя при разных технологиях возделывания. При разработке технологии возделывания ярового ячменя важно знать не только величину урожая, но и за счёт каких элементов формируется этот урожай. То есть, как изменяется структура плодоносящих растений в зависимости от изучаемых факторов. Для получения высоких урожаев сортов ярового ячменя необходимо создать посева с оптимальной структурой, способные в достаточной степени поглощать и использовать фотосинтетически активную радиацию. Эта способность сорта может быть реализована при оптимальном сочетании факторов среды и приемов возделывания культуры. Известно, что урожай зерна ярового ячменя с единицы площади зависит от количества растений на этой площади и продуктивности каждого растения. Учитывая, что при повышении продуктивности отдельного растения при оптимальной густоте стояния повышается урожайность; нельзя забывать, что плотность растений и индивидуальная продуктивность находятся в обратной зависимости. Поэтому, следует выбирать оптимальное сочетание вышеназванных факторов для каждого сорта. Количество растений на единице площади зависит от нормы высева, полевой всхожести и целостности растений во время вегетации. Продуктивность отдельных растений зависит от количества зерен в колосе и массы 1000 зерен или веса зерна с одного колоса.

В исследованиях величина и соотношение основных элементов структуры урожая зависели, прежде всего, от метеорологических условий 2021 года и применения биологических препаратов.

Анализ данных исследований показывает, что в условиях 2021 года биологизированная технология положительно повлияла на элементы структуры урожая ярового ячменя. Применение биологических препаратов положительно сказалось на формировании числа продуктивных стеблей. Так если сравнить варианты по наивысшему показателю продуктивных стеблей, то контрольный вариант уступал варианту с применением биологических препаратов на 3,07%.

Кроме продуктивной кустистости обработка семян биологическими препаратами положительно сказалась на количестве зерна с одного колоса и на массе 1000 зерен ярового ячменя. В исследованиях 2021 года на контрольном варианте количество зерен в колосе с массой 1000 зерен 37,5 было 9 штук. Протравливание семян и применение биологических препаратов Biodux, биофунгицида Orgamica S, биоудобрений Organit N, Organit P (биологизированная технология) увеличили количество зерен в колосе ячменя до 10 штук, при этом масса 1000 зерен был больше по сравнению с контрольным вариантом на 1,50 г (39,0).

Отметим, что испытанные нами в опытах биопрепараты положительно повлияли на элементы структуры урожая ярового ячменя в условиях 2021 года и имели очевидное преимущество по отношению к контрольному варианту.

По нашему мнению, улучшение элементов структуры урожая у ярового ячменя связано с содержащиеся в препарате Biodux уникальным комплексом биологически активных полиненасыщенных жирных кислот низшего почвенного гриба *Mortierella alpina*, который смог формировать у растения неспецифическую (к грибам, бактериям, вирусам), системную, продолжительную (в течение 30-60 дней) устойчивость и активировать ростовые и биологические процессы.

Кроме того, биоудобрения Organit N и Organit P за счет колонии бактерий *Azospirillum zeae* способствуют фиксировать атмосферный азот и переводить его в формы, пригодные для потребления растением, а также за счет колонии бактерий *Bacillus megaterium* растворяя труднодоступные для растений органические и неорганические соединения фосфора улучшают минеральное питание растений за счет повышения биодоступности фосфора.

При комплексном применении биологические препараты способствовали активизации метаболических процессов в растениях ярового ячменя в период закладки и формирования основных элементов продуктивности, начиная с самых ранних этапов органогенеза, так как с момента прорастания семян они находились в непосредственном контакте. Все это, безусловно, не могло не отразиться на величине и качестве полученного урожая.

Влияние технологии возделывания на урожайность, кормовую и энерго-протеиновую ценность ячменя. Яровой ячмень возделывается ради зерна, используемого на пищевые, кормовые и технические цели. Яровой ячмень следует убирать в фазу твердой спелости. К этому моменту в зерне устанавливается наиболее благоприятное и стабильное соотношение между азотистыми и углеводными соединениями.

В связи с тем, что большая часть азота накапливается в зерне ярового ячменя в первый период его формирования, а накопление крахмала наиболее интенсивно идет в последнюю фазу созревания, то преждевременная уборка приводит к повышению содержания белка, что ухудшает качество пивоваренного сырья, но улучшает его пищевые и кормовые свойства.

В исследованиях на величину урожая ярового ячменя заметное влияние оказывали агрометеорологические условия 2021 года. Поскольку лимитирующим фактором в зоне является влага, то этим и определяются различия в росте и развитии ярового ячменя.

Как показывают данные исследований, реакция на обработку семян ярового ячменя биологическими препаратами была более существенной. Яровой ячмень на контроле формировал урожай значительно меньше, чем на вариантах с обработкой семян и применения биологических препаратов в период вегетации. Так если урожайность ячменя в условиях 2021 года на контроле составила 7,28 ц/га, то от применения биопрепаратов она повысилась до 9,30 ц/га, что соответственно на 27,75% больше, чем на контроле.

В условиях 2021 года совместное применение биопрепарата Biodux, биофунгицида Organica S и биоудобрений Organit N, Organit P (биологизированная технология) обеспечили дополнительную прибавку фуражного зерна на уровне 2,02 ц/га.

Как показывают данные исследований вместе с сбором фуражного зерна обработка семенного материала и применения в период вегетации биологических препаратов положительно повлияло на кормовую и энергопротеиновую ценность ярового ячменя. Так, если в условиях 2021 года сбор кормовых единиц на контроле при выходе переваримого протеина 0,75 ц/га составил на уровне 7,08 ц/га, то применение биологизированной технологии возделывания ячменя увеличил выход кормовых единиц до 9,04 ц/га или по сравнению с контролем больше на 1,96 ц/га и повысил протеиновую ценность ячменя на 0,24 ц/га. При применении биологизированной технологии обеспеченность кормовых единиц протеином повысилась с 106 до 110г (таблица 1).

Производственно-важными показателями кормовых достоинств урожая являются сбор кормовых единиц, переваримого протеина с урожая и обеспеченность корма протеином. Кроме того, оценку ценности фуражного ячменя проводили и по выходу обменной энергии. Как показывают данные исследований, биологизированная технология по сравнению с традиционной технологией имеет преимущества и по энергетическим показателям.

Таблица 1 – Влияние различных технологии возделывания на продуктивность и кормовую, энергопротеиновую ценность ячменя в условиях 1 зоны ЗКО

Технологии	Сбор фуражного зерна, ц/га	Выход кормовых единиц, ц/га	Выход переваримого протеина, ц/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га	Обеспеченность кормовых единиц протеином, г
Традиционная (контроль)	7,28	7,08	0,75	8,31	106
Биологизированная	9,30	9,04	0,99	10,63	110
НСР ₀₅ , ц/га	0,82				

При использовании биопрепаратов и биоудобрений в опытах сбор обменной энергии урожаем ячменя вырос от 8,31 до 10,63 ГДж/га, что больше по сравнению с контролем (традиционная технология) на 2,32 ГДж/га или на 27,92%.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что предпосевная обработка семян и применения биопрепаратов и биоудобрений в период вегетации способствует активизации ряда ростовых, физиолого-биохимических процессов растений, что приводит к повышению урожайности ячменя. При совместном использовании биопрепарата Biodux, биофунгицида Organica S и биоудобрений Organit N, Organit P (биологизированная технология) получены максимальные показатели продуктивности и кормовой, энерго-протеиновой ценности фуражного ярового ячменя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Peltonen-Sainio P. Land use, yield and quality changes of minor field crops: is there superseded potential to be reinvented in northern Europe? // PLoS ONE. – 2016. – Volume 11, - Issue 11. –P.3-5.
2. Tagarakis A.C. Proximal sensing to estimate yield of brown midrib forage sorghum // Agronomy Journal. Volume 109, Issue 1, January-February. – 2017. – P.107-114.
3. Nenko N.I. Prospects for sunflower cultivation in the Krasnodar region with the use of plant growth regulator // Helia. Volume 39, Issue 65, December. – 2016. – P.197-211.
4. Abd El-Lattief E.A. Growth and fodder yield of forage pearl millet in newly cultivated land as affected by date of planting and integrated use mineral and organic fertilizer // Asian Journal of Crop Science Volume 3, Issue 1. – 2011. – P.35-42.

5. Blanco A. Multidisciplinary study of chemical and biological factors related to Pb accumulation in sorghum crops grown in contaminated soils and their toxicological implications // *Journal of Geochemical Exploration*. Volume 166, July 01. – 2016. – P.18-26.
6. Amaducci S., Colauzzi M. Effect of irrigation and nitrogen fertilization on the production of biogas from maize and sorghum in a water limited environment // *European Journal of Agronomy*. Volume 76, May 01. – 2016. – P.54-65.
7. Makowski N. Kornerleguminosen. In: Lütke Entrup N., Oehmi-chen J. (Hrsg.) *Lehrbuch des Pflanzenbaus*. Bd. 2. *KuJ turpflanzen*. Ver-lag Th.Mann Gelsenkirchen. – 2000. – 856s.
8. Golubinova I. 2020. Effects of drought stress in genotypes Sorghum vulgare var. technicum [Körn.] by using sucrose in laboratory condition. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. – 2020. – 26 (1). – P.61–69.
9. Smýkal P. legume crops phylogeny and genetic diversity for science and breeding // *Critical Reviews in Plant Sciences*. Volume 34, № 7, June. – 2015. – P.43-104.
10. Dvořáčková J., Doležal P. & Vyskočil I. Effect of the growing season duration of Sorghum and Sudan grass hybrids on the chemical composition and digestibility of organic matter. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis*. – 2013. – №6. – P.1629-1635.
11. Государственная программа развития агропромышленного комплекса РК на 2017-2021 годы. Режим доступа: URL www.primeminister.kz/page/article_item-89. [дата обращения 12.05.2020].
12. Национальная Программа развития мясного животноводства Республики Казахстан на 2018-2027. Режим доступа: URL <https://meatunion.kz/images/nacionalnayaprogramma.pdf> [дата обращения 10.05.2020].
13. Новоселов Ю.К., Шпаков А.С., Харьков Г.Д. Полевое кормопроизводство как фактор стабилизации кормовой базы и биологизации земледелия. В кн: *Кормопроизводство России*. ВНИИ кормов. М., 1997. - 141 с.
14. Ахламова Н.М. Организация зелёного и сырьевого конвейера в Европейской части лесной зоны // *Кормопроизводство*. – 1981. - №12. – С.28–30.
15. Богомолов В.А., Петракова В.Ф. Организация сырьевого конвейера для производства высокобелковых кормов // *Кормопроизводство*. 2001;6: 5–18.
16. Chowdhury A.B., Karim M.A., Islam M.O. Effects of plant growth regulators on yield attributes of barley // *Journal of the Bangladesh Society for Agricultural Science and Technology*. – 2005. - №2(3,4). – P.41–44.
17. EL-Sharkawy M.S., EL-Beshsheshy T.R., Hassan S.M., Mahmoud E.K., Abdelkader N.I., Al-Shal R.M., Missaoui A.M. Alleviating Salt Stress in Barley by Use of Plant Growth Stimulants and Potassium Sulfate // *Journal of Agricultural Science*. – 2017. - №4(9). – P.136–154.
18. Morrell P.L., Clegg M.T. Genetic evidence for a second domestication of barley (*Hordeum vulgare*) east of the Fertile Crescent. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2007. - №104. – P.3289–3294.
19. Новоселов Ю.К., Шпаков А.С., Харьков Г.Д. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Агропромиздат, 1987. - 197 с.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. - 358 с.

SPISOK LITERATURY

1. Peltonen-Sainio P. Land use, yield and quality changes of minor field crops: is there superseded potential to be reinvented in northern Europe? // *PLoS ONE*. – 2016. – Volume 11, - Issue 11. –P.3-5.
2. Tagarakis A.C. Proximal sensing to estimate yield of brown midrib forage sorghum // *Agronomy Journal*. Volume 109, Issue 1, January-February. – 2017. – P.107-114.
3. Nenko N.I. Prospects for sunflower cultivation in the Krasnodar region with the use of plant growth regulator // *Helia*. Volume 39, Issue 65, December. – 2016. – P.197-211.
4. Abd El-Lattief E.A. Growth and fodder yield of forage pearl millet in newly cultivated land as affected by date of planting and integrated use mineral and organic fertilizer // *Asian Journal of Crop Science* Volume 3, Issue 1. – 2011. – P.35-42.

5. Blanco A. Multidisciplinary study of chemical and biological factors related to Pb accumulation in sorghum crops grown in contaminated soils and their toxicological implications // *Journal of Geochemical Exploration*. Volume 166, July 01. – 2016. – P.18-26.
6. Amaducci S., Colauzzi M. Effect of irrigation and nitrogen fertilization on the production of biogas from maize and sorghum in a water limited environment // *European Journal of Agronomy*. Volume 76, May 01. – 2016. – P.54-65.
7. Makowski N. Kornerleguminosen. In: Lütke Entrup N., Oehmi-chen J. (Hrsg.) *Lehrbuch des Pflanzenbaus*. Bd. 2. *KuJ turpflanzen*. Ver-lag Th.Mann Gelsenkirchen. – 2000. – 856s.
8. Golubinova I. 2020. Effects of drought stress in genotypes Sorghum vulgare var. technicum [Körn.] by using sucrose in laboratory condition. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. – 2020. – 26 (1). – P.61–69.
9. Smýkal P. legume crops phylogeny and genetic diversity for science and breeding // *Critical Reviews in Plant Sciences*. Volume 34, № 7, June. – 2015. – P.43-104.
10. Dvořáčková J., Doležal P. & Vyskočil I. Effect of the growing season duration of Sorghum and Sudan grass hybrids on the chemical composition and digestibility of organic matter. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis*. – 2013. – №6. – P.1629-1635.
11. Gosudarstvennaya programma razvitiya agropromyshlennogo kompleksa RK na 2017 -2021 gody. Rezhim dostupa: URL www.primeminister.kz/page/article_item-89. [data obrashcheniya 12.05.2020].
12. Nacional'naya Programma razvitiya myasnogo zhitovnovodstva Respubliki Kazahstan na 2018-2027. Rezhim dostupa: URL <https://meatunion.kz/images/nacionalnayaprogramma.pdf> [data obrashcheniya 10.05.2020].
13. Novoselov Y.K., Shpakov A.C., Har'kov G.D. Polevoe kormoproizvodstvo kak faktor stabilizatsii kormovoy bazy i biologizatsii zemledeliya. V kn: *Kormoproizvodstvo Rossii*. VNIi kormov. M., 1997. - 141 c.
14. Ahlamova N.M. Organizatsiya zelyonogo i syr'evogo konvejera v Evropejskoj chasti lesnoj zony // *Kormoproizvodstvo*. – 1981. - №12. – S.28–30.
15. Bogomolov V.A., Petrakova V.F. Organizatsiya syr'evogo konvejera dlya proizvodstva vysokobelkovykh kormov // *Kormoproizvodstvo*. 2001;6: 5–18.
16. Chowdhury A.B., Karim M.A., Islam M.O. Effects of plant growth regulators on yield attributes of barley // *Journal of the Bangladesh Society for Agricultural Science and Technology*. – 2005. - №2 (3,4). – R.41–44.
17. Sharkawy M.S., Beshsbeshy T.R., Hassan S.M., Mahmoud E.K., Abdelkader N.I., Al-Shal R.M., Missaoui A.M. Alleviating Salt Stress in Barley by Use of Plant Growth Stimulants and Potassium Sulfate // *Journal of Agricultural Science*. – 2017. - №4(9). – R.136–154.
18. Morrell P.L., Clegg M.T. Genetic evidence for a second domestication of barley (*Hordeum vulgare*) east of the Fertile Crescent. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2007. - №104. – R.3289–3294.
19. Novoselov Y.K., Spakov A.C., Har'kov G.D. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami. M.: Agropromizdat, 1987. - 197 s.
20. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. - 358 s.

ТҮЙІН

Қазақстан Республикасының экспорттық әлеуетін арттыру шеңберінде ауылшаруашылығын дамытудың 4 басым бағыттары анықталды, олардың ішінде өсімдік шаруашылығын әртараптандыру маңызды. Осыған байланысты, жақын болашақта өсімдік шаруашылығы индустриясы бидай алқабының бір бөлігін сұранысқа ие дақылдармен (жемдік және майлы дақылдармен) алмастыра отырып, диверсификациялау бойынша жұмысты жалғастырады, бұл сонымен қатар ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігінің ауа райы жағдайына тәуелділігін азайту үшін маңызды. Профильдің генетикалық горизонттарының морфологиялық сипаттамаларына және тәжірибе учаскелерінің топырағының егістік қабатының агрохимиялық параметрлеріне сәйкес тәжірибе жүргізілген участкенің топырағы Батыс Қазақстанның 1 құрғақ дала зонасына тән. Арпа өсіру кезіндегі мөлдектердің ауданы 50м², 3 қайталанымда, мөлдектеп жүйелі әдіспен орналастырылды. Тәжірибелерде «Донецкая 8» аудандастырылған арпа сорты колданылды.

Тұқымның себу мөлшерлемесі БҚО-ның құрғақ далалы аймағына ұсынылатын мөлшерде егілді. Биологиялық егіншілік жүйесінде тұқым материалын себуге дейінгі өңдеуді және арпаның вегетациялық кезеңінде бүркуді зерттеу үшін ұсынылған және нарықта қолданыла ие микробиологиялық препараттар мен биорганикалық тыңайтқыштар қолданылды. Зерттеу нәтижесінде өсімдік шаруашылығын әртараптандыруда қолданылатын концентрленген жем өндіруге арналған биологиялық шикізат конвейерлерінде өсірілген 2021 жылғы арпа егініне агроэкологиялық және биоэнергетикалық баға берілді. Тұқымдарды өңдеу және вегетациялық кезеңде биологиялық өнімдер мен био тыңайтқыштарды қолдану өсімдіктердің бірқатар өсуін, физиологиялық және биохимиялық процестерін белсендіруге ықпал етеді, бұл арпа өнімділігінің артуына әкеледі. Биодукс биодукс, Orgamica S биофунгицидін және Organit N, Organit P био-тыңайтқыштарын (биологиялық технология) бірге қолданған кезде өнімділік пен азықтың көрсеткіштерінің, жемдік арпаның энергетикалық-ақуыздық құндылығы бойынша жоғары деңгейіне қол жеткізілді.

UDC 633.2.031.:338.512
MRNTI 68.31.01, 68.33.29

DOI 10.52578/2305-9397-2021-1-3-44-48

Teberdiev M., Doctor Candidate of Agricultural Sciences, **the main author**,

<https://orcid.org/0000-0002-9542-5196>

All-Russian Research Institute of Feed by V.R. Williams, Lobnya c., Russia, dmteberdiev@mail.ru

Rodionova A.V., Candidate of agricultural sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0665-8220>

All-Russian Research Institute of Feed by V.R. Williams, Lobnya c., Russia, vik_lugovod@bk.ru

Koshen B.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-9093-6413>

Kokshetau University by Sh.Ualikhanova, Kokshetau, Republic of Kazakhstan, kushenov.baurzhan@mail.ru

EFFICIENCY OF FERTILIZER APPLICATION ON LONG YEARS HERBAGES

Annotation

The article presents the results of a study of the long-term herbage of the 71st year of using the herbage in the Central Region of the Non-Chernozem Zone of Russia, which over the past 25, against an unfertilized background and with an unbalanced fertilization with fertilizers, was transformed into a pasture type with a content of grassland grains up to 50%. Against the background of the influence of mineral fertilizers (NPK), the grass stand of the hay type remains, in which the content of foxtail reaches 74%, and with a higher dose of nitrogen fertilizers (N 180) of awnless rump up to 70%.

The productivity of pasture-type herbage was 55.9 gJ / ha MA, or about 4.5 thousand fodder. units from 1 ha 200 - 850 kg / ha of crude protein (CP). The productivity of the hay type increased to 80.4 GJ / ha MA, or about 6.5 thousand fodder. units from 1 ha, 756 - 1206 kg / ha JV on average for 1993-2017 The collection of essential nutrients is in direct proportion to the productivity and quality of the feed with different fertilization systems.

The consumption of nutrients by unfertilized grass stands is provided due to the natural fertility of sod-podzolic medium loamy soils on pasture grass stands fertilized with nitrogen fertilizers, nitrogen collection increased up to 1.8 times. On grass stands of hay type - 2.6-4.3 times compared to unfertilized grass stand. The utilization rate of nitrogen fertilizers on pasture-type herbage was 37 - 65%, phosphorus fertilizers - 22-24%, potash fertilizers - 51-100%, on hay-type grass stands, respectively, 48-84, 24-53 and 106-120%.

Keywords: *agrophytocenosis, yield, productivity, exchange energy, agroenergy coefficient (AC), economic efficiency, profitability.*

Introduction. Scientific research carried out at the Institute of Forages [1-4] substantiated the possibility of long-term use of sown grass stand while organizing proper care and observing a rational system of use. Currently, the use of scientifically grounded, resource-saving methods and complete