

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ



УДК 633.9 (575.2)

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-101-107

Э.А. Смаилов, А.А. Кочконбаева,
М.Т. Атамкулова, Р.Н. Арапбаев, З.Б. Зулпуев
E.A. Smailov, A.A. Kochkonbaeva,
M.T. Atamkulova, R.N. Arapbaev, Z.B. Zulpuev

ОБОСНОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БУНКЕРА УСТАНОВКИ ДЛЯ ПАРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СНОПОВ РИСА

SUBSTANTIATION OF THE MAIN PARAMETERS OF THE BIN IN THE INSTALLATION FOR STEAM TREATMENT OF RICE SHEAVES

Ключевые слова: рис, уборка, естественная паротермическая обработка, снопы риса, скирда, бежевый, светло-коричневый, темно-коричневый, высота растений, габариты, объем, длина окружности снопов, диаметр снопов, установка, конструктивная схема, бункер, клапан, подача пара.

Дальнейшее увеличение спроса на сорта узгенского риса, как «бренда» Кыргызстана, требует сохранения традиционной, разработанной веками, технологии естественной послеуборочной паротермической доработки риса в скирде, которая способствует получению из каждого сорта по три вида риса (1 – Белая (бежевая); 2 – Зарча (полукрасная – бурая, светло-коричневая); 3 – Дафта сарык (полнокрасно-бурая, темно-коричневая). Сорта знаменитого узгенского риса отличаются друг от друга, обладая неповторимым вкусом и качеством. Недостатком существующей в природно-климатических условиях Кыргызстана естественной паротермической доработки риса в течение определенного промежутка времени (3-7-10-12 дней и более) является отсутствие контроля за состоянием происходящих физико-химических процессов. В связи с

этим рассмотрены вопросы разработки передвижных установок с автоматизацией и регулированием всего процесса паротермической доработки зерновки снопов шалы риса. Для разработки конструктивных параметров бункера и объема установки для паротермической обработки снопов риса изложены результаты исследований основных биометрических показателей районированных сортов: высота риса до уборки; высота после уборки; высота риса, оставшихся на почве; длина окружности и диаметр снопов шалы. Результаты исследований математически обработаны, и на их основе предложена конструктивная схема новой экспериментальной установки для паротермической обработки снопов.

Keywords: rice, harvesting, natural steam treatment, rice sheaves, stacks, beige, light brown, dark brown, plant height, dimensions, volume, sheaf circumference, sheaf diameter, installation, structural diagram, bin, valve, steam supply.

The increasing demand for the varieties of Uzgen rice as a “brand” of Kyrgyzstan requires the preservation of the

traditional, centuries-old technology of natural post-harvest steam treatment of rice plants in stacks which helps to obtain three types of rice from each variety (1 - "White" (beige); 2 - "Zarcha" (semi-red, or brown, light brown); 3 - "Dasta saryk" - (full red-brown, dark brown) of the famous Uzgen rice that differ from each other by unique taste and quality. The disadvantage of the natural steam treatment of rice plants under the natural and climatic conditions of Kyrgyzstan for a certain period of time (3-7-10-12 or more days) is the lack of control over the state of ongoing physical and chemical processes: temperature and outside air humidity, the condition of the stem (moisture content) received for natural steam treatment, and the uncontrollability of the entire process from the beginning to its end (the temperature and moisture content inside the stacks) which is determined only by days that are set in general and

without taking into account the weather and climatic conditions (the temperature and outside air humidity). In this regard, this paper discusses the issues of developing mobile installations with automation and control of the entire process of steam treatment of unpolished rice kernels in sheaves. To develop the design parameters of the bin and the volume of the installation for steam treatment of rice sheaves, the results of studies of the main biometric indices of rice plant of the released varieties are presented: rice plant height before harvesting; rice plant height after harvesting; height of the rice plant remaining on the soil; rice sheaf circumference and sheaf diameter. The research findings were mathematically processed and, on their basis, the design of a new experimental installation for steam treatment of rice sheaves was proposed.

Смаилов Эльтар Абламетович, д.с.-х.н., профессор, Кыргызско-Узбекский Международный университет, г. Ош, Киргизская Республика, e-mail: eltar_uito@mail.ru.

Кочконбаева Айнагуль Абдулдаевна, аспирант, Ошский технологический университет, г. Ош, Киргизская Республика, e-mail: Abdyldaevna85@mail.ru.

Атамкулова Мушарапкан Тешевна, к.т.н., доцент, Ошский технологический университет, г. Ош, Киргизская Республика, e-mail: musharap74@bk.ru.

Арапчаев Руслан Нурмаматович, к.т.н., доцент, Ошский государственный университет, г. Ош, Киргизская Республика, e-mail: visualruss@gmail.com.

Зулпуев Замирбек Базарбаевич, к.т.н., доцент, декан, Ошский технологический университет, г. Ош, Киргизская Республика, e-mail: uitozulpuev@mail.ru.

Smailov Eltar Ablametovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Kyrgyz-Uzbek International University, Osh, Kyrgyz Republic, e-mail: eltar_uito@mail.ru.

Kochkonbaeva Aynagul Abduldaevna, post-graduate student, Osh Technological University, Osh, Kyrgyz Republic, e-mail: Abdyldaevna85@mail.ru.

Atamkulova Musharapkan Teshevna, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Osh Technological University, Osh, Kyrgyz Republic, e-mail: musharap74@bk.ru.

Arapbaev Ruslan Nurmatovich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic, e-mail: visualruss@gmail.com.

Zulpuev Zamirbek Bazarbaevich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Dean, Osh Technological University, Osh, Kyrgyz Republic, e-mail: uitozulpuev@mail.ru.

Введение

Ранее нами отмечено, что в условиях Кыргызстана способ уборки риса прямым комбайнированием не целесообразен и не эффективен, с точки зрения сохранения и улучшения качественных показателей риса [1]. Дальнейшее увеличение спроса на сорта узгенского риса, как «бренда» Кыргызстана, требует сохранения традиционной, разработанной веками, технологии естественной послеуборочной паротермической доработки растения в скирде (рис. 1) [3-7]. Естественная паротермическая обработка риса в скирде не способствует получению качественного сырья, поэтому нами рекомендована схема установки для искусственного проведения паротермической обработки. Для обоснования параметров данной установки необходимо провести специальные полевые экспериментальные исследования.

Цель исследований – разработка конструкции установки для автоматизированной паротермической доработки снопов риса и обоснование параметров бункера установки.

Объекты и методы исследования

Экспериментальные полевые исследования выполнены в 2018-2020 гг. на полях АО «Донбулак» Узгенского района Ошской области согласно методике [2]. Одновременно с этим для разработки конструктивных параметров установки для паротермической обработки снопов риса нами были изучены основные биометрические показатели растения различных сортов. Для установления габаритных размеров и объема установки изучались: высота растения риса до уборки, высота после уборки; высота риса, оставшегося на почве; длина окружности и диаметр снопов шалы. При этом использовались общеизвестные методики, ГОСТы и ОСТы [8, 9].



Рис. 1. Виды скирд из снопов естественной паротермической доработки

Результаты исследований

Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 2-7, откуда следует, что высота риса сорта Кара-Кылтырык составляет от 100 до 110 см (рис. 2), сорта Ак-Урук – 120-125 см (рис. 3). Это показывает, что высота риса сорта Ак-Урук на 18 см выше, чем у сорта Кара-Кылтырык. В процессе уборки разных сортов независимо от высоты длина скошенной части почти одинаковая – 70-82 см, хотя уборку этих сортов производили разные работники, то есть длина снопов риса не выше 82 см, что важно при проектировании габаритных размеров и объема установки.

Другим важным параметром снопов риса является их диаметр, зная который и высоту убранный части, можно рассчитать их количество. С учетом этого подобрать необходимые габариты установки для автоматической паротермической доработки снопов. По результатам проведенных исследований средний диаметр снопов составил 16,7 см.

На рисунках 4 и 5 представлены гистограммы распределения высоты риса разных сортов до уборки и после уборки. Из гистограммы (рис. 4) следует, что основная масса растений сорта Кара-Кылтырык (85%) находится в диапазоне от 122 до 126 см, тогда как эти показатели у сорта Ак-Урук расположены в диапазоне 122-128 см, плотность их при этом составляет 95%. Эти данные свидетельствуют, что основная масса высоты районированных сортов риса в условиях Кыргызстана находится в пределах 122-128 см. В то же время анализ результатов экспериментальных исследований высоты скошенной части

риса показывает (рис. 5), что основная масса длины убранный части растений находится в пределах 74-82 см. Хотя у сорта Кара-Кылтырык 80% убранных растений расположены в диапазоне 74-82 см, у сорта Ак-Урук в этом диапазоне находится 89% скошенных растений.

Независимо от высоты риса, оставшегося в земле, сорт Кара-Кылтырык находится в диапазоне от 24 до 36 см, а сорта Ак-Урук – 42-47 см (рис. 6, 7). Эти данные свидетельствуют о том, что чем выше высота растения, скашивание осуществляется выше от земли, и ориентир при уборке риса находится от определенной длины убранный растения, поэтому высота риса после уборки независимо от сорта определяется в одном диапазоне.

На основании проведенных экспериментальных исследований и с учетом допустимой зоны распространения пара внутри бункера паротермической установки приняты соответствующие параметры установки и разработана конструктивная схема экспериментальной установки для паротермической доработки зерновки риса (рис. 8), которая состоит из каркаса бункера, дверей, колеса установки, клапанного узла для подачи пара.

Конструкция схемы установки (рис. 8) разработана таким образом, чтобы была возможность подачи пара (клапанный узел для подачи пара) и в дальнейшем установки газоанализатора для автоматического регулирования температуры и влажности внутри бункера и при необходимости других параметров выделяемого отработанного пара.

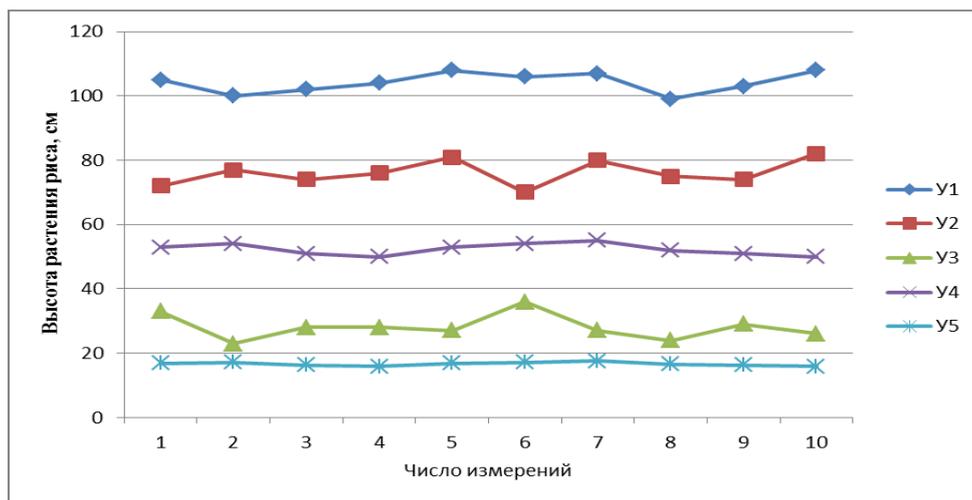


Рис. 2. Диаграммы измерения высоты риса (сорт Кара-Кылтырык):

$Y_1 = X + 102,4$ – высота до уборки, см; $Y_2 = 0,001X + 76,9$ – высота после уборки, см;
 $Y_3 = 0,002X + 28,11$ – высота риса, оставшегося на почве, см;
 $Y_4 = -0,019X + 52,31$ – длина окружности снопов, см; $Y_5 = -0,09X + 16,7$ – диаметр снопов, см

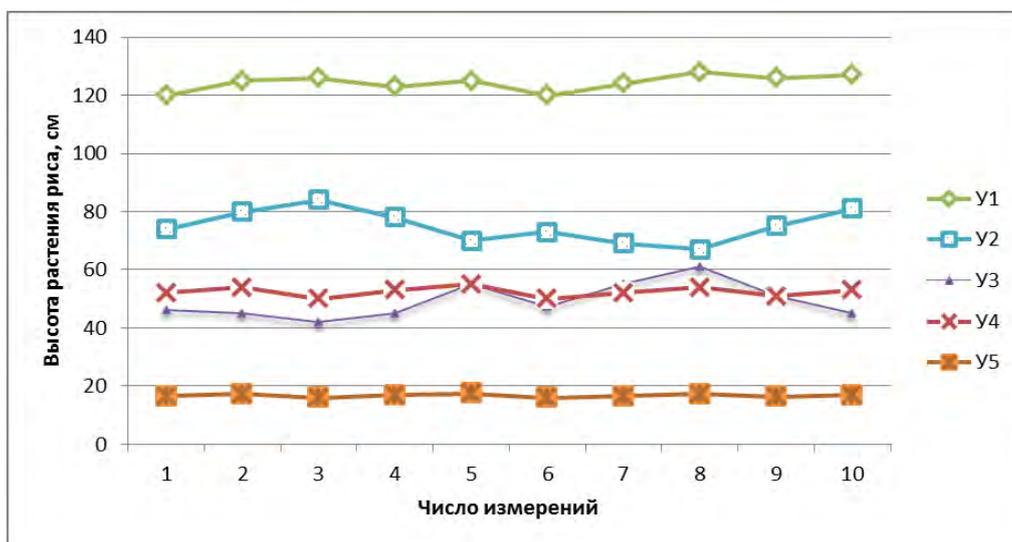


Рис. 3. Диаграммы измерения высоты риса (сорт Ак-Урук):

$Y_1 = X + 124,2$ – высота до уборки, см; $Y_2 = X + 76,1$ – высота после уборки, см;
 $Y_3 = X + 49,18$ – высота риса, оставшегося на почве, см; $Y_4 = X + 52,4$ – длина окружности снопов, см;
 $Y_5 = X + 16,72$ – диаметр снопов, см

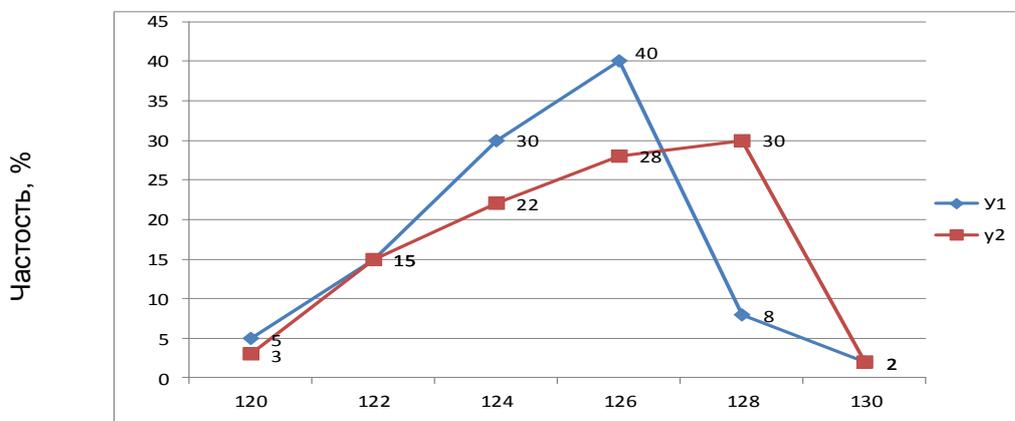


Рис. 4. Гистограммы распределения высоты риса до уборки:
 Y_1 – сорт Кара-Кылтырык; Y_2 – сорт Ак-Урук



Рис. 5. Гистограммы распределения высоты риса после уборки: U₁ – сорт Кара-Кылтырык; U₂ – сорт Ак-Урук

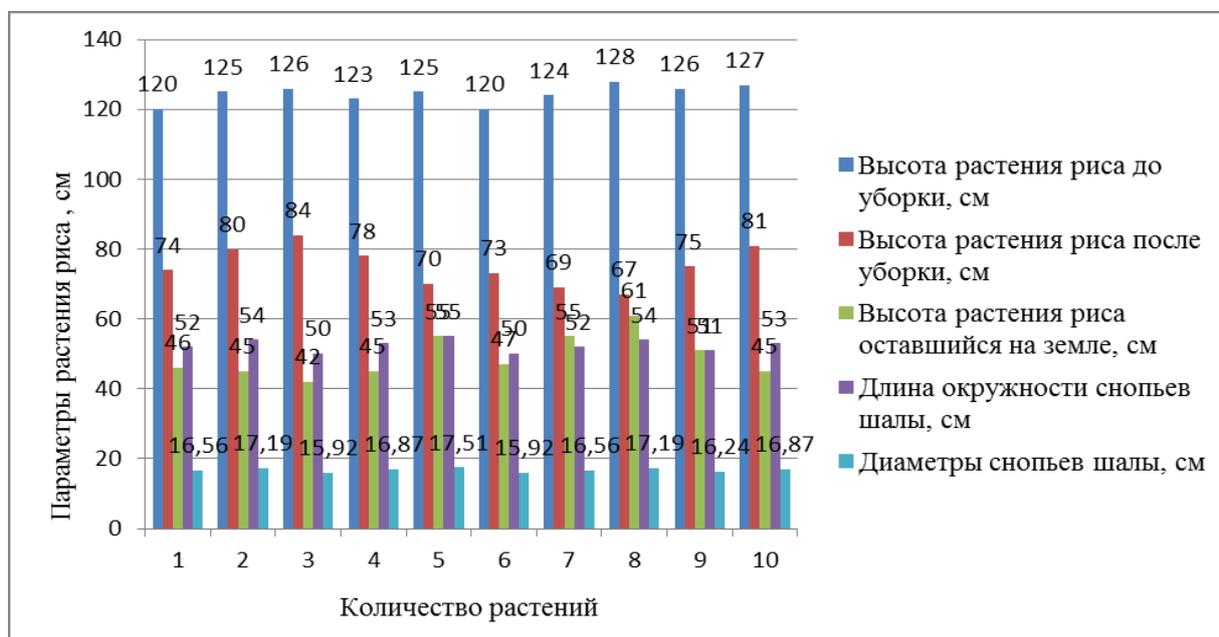


Рис. 6. Основные биометрические параметры сорта Ак-Урук

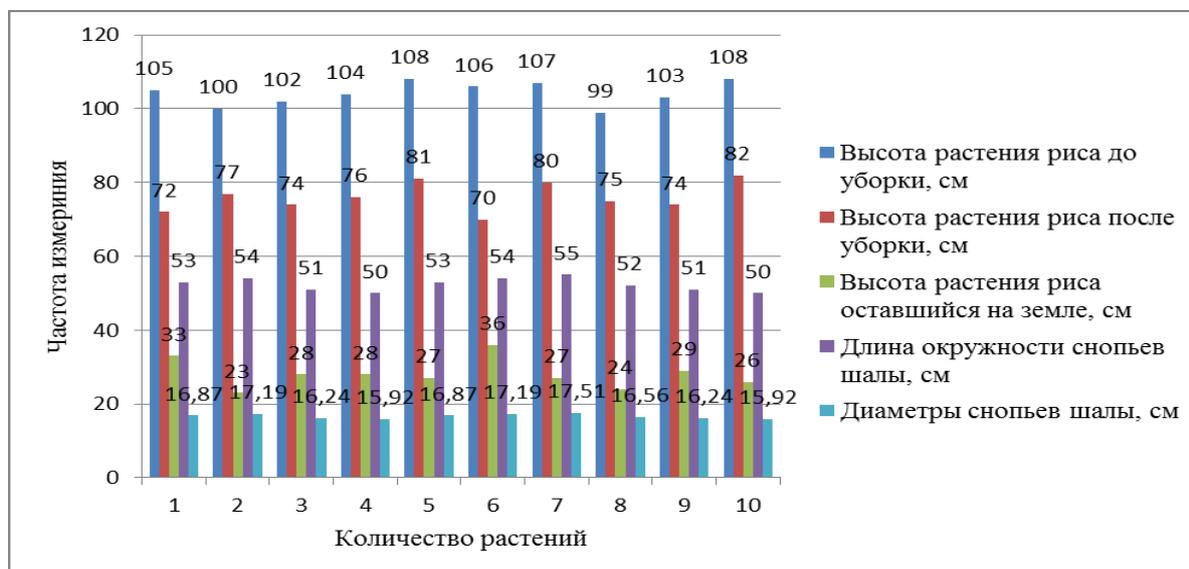


Рис. 7. Основные биометрические параметры риса сорта Кара-Кылтырык

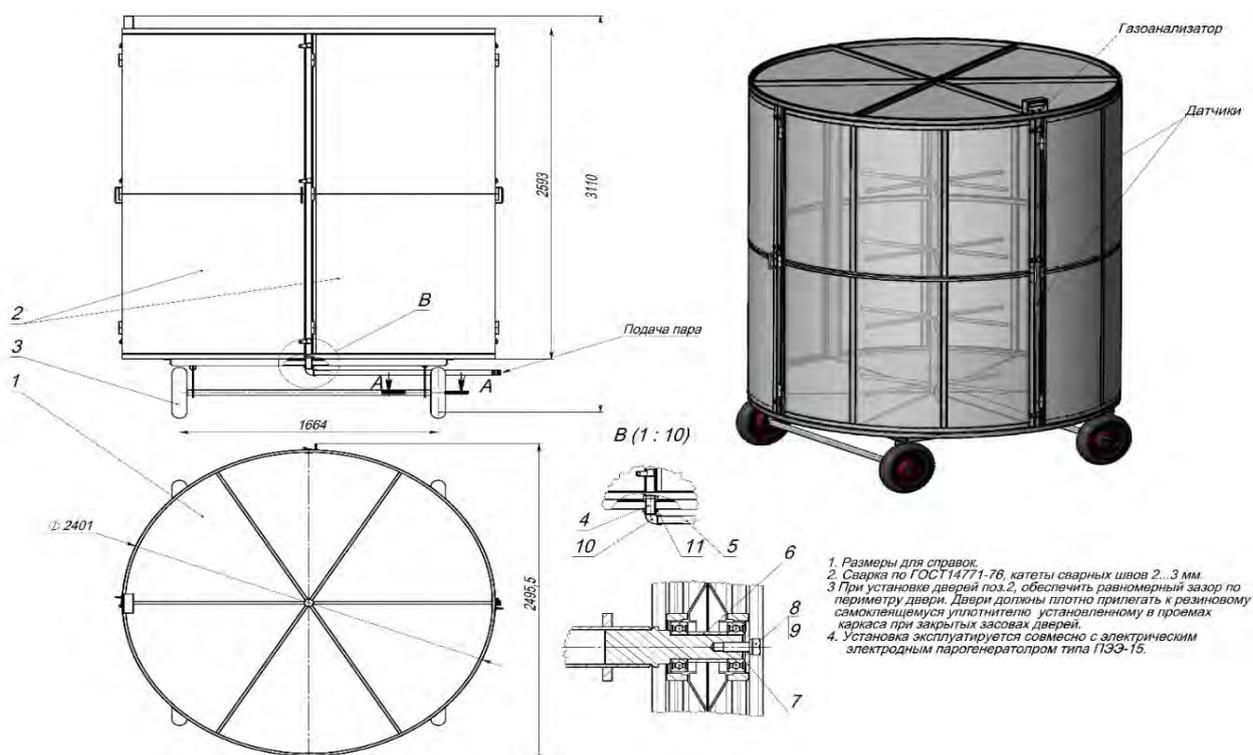


Рис. 8. Конструктивная схема экспериментальной установки для паротермической обработки снопов риса:

1 – каркас бункера; 2 – двери; 3 – колеса установки; В – клапанный узел для подачи пара; А-А – ось колес

Выводы

На основании проведенных полевых экспериментальных исследований установлены основные параметры бункера установки для паротермической доработки зерновки риса, и на их основе разработана конструктивная схема экспериментальной установки.

Библиографический список

1. Технология естественной паротермической обработки снопов с колосом зерновки риса / Э. А. Смаилов, Ж. Т. Самиева, М. Т. Атамкулова [и др.]. – Текст: непосредственный // Международный научный журнал МКУУ. – 2021. – № 3 (72). – С. 3-13.
2. Акимов, Д. Н. Программа обработки данных полевого опыта FieldExpert v1.3Pro. – Приклад. программа (728 Кб) / Д. Н. Акимов; ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий», Отраслевой фонд алгоритмов и программ, номер ФАП 9455 от 14.11.2007.
3. Смаилова, Х. Э. Свойства почвы и их влияние на качественные показатели сортов Узгенского риса / Х. Э. Смаилова. – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филлипова. – 2012. – № 3. – С. 34-39.

4. Смаилова, Х. Э. Технология и особенности получения знаменитого узгенского риса / Х. Э. Смаилова. – Текст: непосредственный // Научный журнал МОиН Казахстана. – 2011. – № 2 (1). – С. 49-54.
5. Агрехимический статус риса в Кыргызстане и его возделывание в странах CWARice / Э. А. Смаилов, А. Т. Акматалиев, Х. Э. Смаилова [и др.]. – Ош, 2018. – 131 с. – Текст: непосредственный.
6. Смаилова, Х. Э. Реакция почвы, содержание питательных веществ и гумуса в зоне возделывания Узгенского риса / Х. Э. Смаилова. – Текст: непосредственный // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. – 2012. – № 1 (23), – С.54-63.
7. Арапбаев, Р. Н. Технология и технические средства для уборки риса в условиях Кыргызстана / Р. Н. Арапбаев, А. А. Кочконбаева, М. О. Эргашов. – Текст: непосредственный // Известия вузов Кыргызстана. – 2020. – № 3. – С. 10-19.
8. ГОСТ 24058-80. Техника сельскохозяйственная. Методика эксплуатационно-технологической оценки комплексов машин на этапе испытаний. – Москва, 1980. – 86 с. – Текст: непосредственный.

9. OST 10.10.10-2002. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и оборудования для послеуборочной обработки табака и махорки. Методы оценки функциональных показателей. – Текст: непосредственный.

References

1. Smailov E.A. Tekhnologiya estestvennoi paro-termicheskoi obrabotki snopev s kolosom zernovki risa / E.A. Smailov, Zh.T. Samieva, M.T. Atamkulova i dr. // Osh: mezhd. nauchn. zh. MKUU. – 2021. – No. 3 (72). – S. 3-13.

2. Akimov D.N. Programma obrabotki dannykh polevogo opyta FieldExpert vl.3Pro. – [Elektronnyi resurs]. – Priklad. programma (728 Kb) / D.N. Akimov // FGNU «Gosudarstvennyi koordinatsionnyi tsentr informatsionnykh tekhnologii», Otrasevoi fond algoritmov i programm, nomer FAP 9455 ot 14.11.2007.

3. Smailova Kh.E. Svoistva pochvy i ikh vliianie na kachestvennye pokazateli sortov Uzgenskogo risa / Kh.E. Smailova // Vestnik BGSKhA. – 2012. – No. 3. – S. 34-39.

4. Smailova Kh.E. Tekhnologiya i osobennosti polucheniia znamenitogo Uzgenskogo risa //

Nauchn. zhurn. MOiN Kazakhstana. – 2011. – No. 2 (1). – S. 49-54.

5. Smailov E.A. Agrokhimicheskikh status risa v Kyrgyzstane i ee vzdelyvanie v stranakh CWARice / E.A. Smailov, A.T. Akmataliyev, Kh.E. Smailova i dr. – Osh, 2018. – 131 s.

6. Smailova Kh.E. Reaktsiia pochvy, sodержanie pitatelnykh veshchestv i gumusa v zone vzdelyvaniia Uzgenskogo risa / Kh.E. Smailova. // Bishkek: Vestnik KNAU. – 2012. – No. 1 (23). – S. 54-63.

7. Kochkonbaeva A.A. Tekhnologiya i tekhnicheskie sredstva dlia uborki risa v usloviakh Kyrgyzstana / R.N. Arapbaev, A.A. Kochkonbaeva, M.O. Ergashov // Bishkek: Izvestiia Vuzov Kyrgyzstana. – 2020. – No. 3. – S. 10-19.

8. GOST 24058-80 Tekhnika selskokhoziaistvennaia. Metodika ekspluatatsionno-tekhnologicheskoi otsenki kompleksov mashin na etape ispytaniia. – Moskva, 1980. – 86 s.

9. OST 10.10.10-2002 Ispytaniia selskokhoziaistvennoi tekhniki. Mashiny i oborudovaniia dlia posleuborochnoi obrabotki tabaka i makhorki. Metody otsenki funktsionalnykh pokazatelei.



УДК 621.311

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-107-111

Е.В. Титов, С.Г. Казакеев, А.Г. Казакеев

E.V. Titov, S.G. Kazakeev, A.G. Kazakeev

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

PRELIMINARILY EVALUATION OF MAGNETIC FIELD STRENGTH UNDER AIR TEMPERATURE CHANGE

Ключевые слова: магнитная составляющая электромагнитного поля, микроклимат, электромагнитная обстановка, контроль магнитного поля, экспериментальная установка, измерители магнитной составляющей, предварительный эксперимент, влияние температуры воздуха, оценка изменения магнитного поля.

Keywords: electromagnetic field magnetic component, microclimate, electromagnetic environment, magnetic field measurement, experimental installation, magnetic component meters, preliminary evaluation, air temperature effect, magnetic field behavior evaluation.