

ВЕСТНИК

БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

Научно-методический журнал
Издается с января 2003 г.
Периодичность издания – 4 раза в год

2017 № 4

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь журнал включен в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по сельскохозяйственным, техническим (сельскохозяйственное машиностроение) и экономическим (агропромышленный комплекс) наукам

СОДЕРЖАНИЕ

АГРАРНАЯ ЭКОНОМИКА

В. В. Васильев, О. В. Лёвкина. Производство сои и соевых кормовых продуктов в Беларуси	5
О. А. Пашкевич, В. О. Лёвкина. Зарубежный опыт развития сельских территорий.....	9
Р. К. Ленькова, Е. В. Карачевская. Диверсификация рынков сбыта с учетом трансфертных цен молокоперерабатывающих предприятий АПК.....	15
Б. М. Шундалов. Экономическая оценка продукции луговых земель Беларуси.....	19
М. В. Тимошенко, А. А. Музыка, Н. Н. Шматко, А. А. Москалев. Оценка экономической эффективности отрасли молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях Минской области.....	25
О. А. Сущеня. Особенности формирования и развития регионального рынка комбикормов Республики Беларусь.....	31
Р. К. Ленькова, Е. В. Карачевская. Обоснование эффективности производства и реализации овощной продукции защищенного грунта в КУП «Минская овощная фабрика»	36

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Л. Н. Вислобокова, Ю. П. Скорочкин, В. А. Воронцов. Научные основы совершенствования основной обработки почвы в Тамбовской области.....	42
Н. А. Самойленко, Р. Н. Буцик. Моделирование продолжительности эксплуатации плодородных насаждений земляники в условиях Северного Причерноморья	48
Н. А. Шугурова, Н. Н. Кутищева. Создание гибридов подсолнечника на стационарном инфекционном фоне	52
А. В. Дробыш, Г. И. Тарануха. Элементы структуры урожайности перспективных сортов озимой мягкой пшеницы	57
А. Л. Исакова, А. В. Исаков. Жизнеспособность и фертильность пыльцы нигеллы посевной (<i>Nigella Sativa</i> L.) и нигеллы дамасской (<i>Nigella Damascena</i> L.)	61
Г. И. Витко. Корреляции между количественными признаками у сортов узколистного люпина с различными типами ветвления.....	65
С. В. Авраменко. Стабилизация урожайности пшеницы озимой при экстремально поздних сроках сева в левобережной Лесостепи Украины	72
Н. И. Васько, А. Г. Наумов, П. Н. Солонечный, О. Е. Важенина, О. В. Солонечная, А. В. Зимогляд. Зависимость продолжительности межфазных периодов и урожайности ярового ячменя от погодных условий.....	77

В. Б. Воробьев, В. В. Козлова. Влияние азотных подкормок на массу растительных остатков озимой пшеницы, возделываемой на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с различным содержанием гумуса.....	82
О. Н. Пристацкая, Г. Я. Биловус, И. С. Волощук, О. М. Случак. Развитие болезней рапса озимого в зависимости от сроков сева и норм высева семян.....	86
Е. А. Дубинкина, Н. Н. Беляев. Белорусские сорта яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Черноземья.....	90
В. А. Самусь. Система производства оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур в Республике Беларусь	94
М. И. Бочарова, Н. Н. Батерук. Оценка коллекционных образцов райграса многолетнего по морфологическим и хозяйственно ценным признакам.....	99
А. М. Влащук, Н. Н. Прищепо, А. С. Колпакова. Влияние приёмов агротехники на урожайность гибридов кукурузы различных групп спелости.....	105
А. В. Кохан, Л. Д. Глущенко, Р. В. Оленир, Л. С. Еремко. Продуктивность кукурузы в зависимости от основной обработки почвы и внесения удобрений в зоне левобережной Лесостепи Украины.....	109
Е. Л. Андроник, Е. В. Иванова. Отбор индивидуальных высокопродуктивных растений льна масличного в гибридной популяции F ₂	114
Г. В. Толкач, С. С. Позняк, С. М. Токарчук. Визуализация данных о содержании тяжелых металлов в почвах Брестского района с использованием гис-технологий	118
Е. И. Демидович. Влияние предуборочных обработок на остаточный эффект хранения плодов яблони	124
Г. А. Новик, А. М. Криворот. Влияние осадков вегетационного периода и типа мульчирующего материала на распространённость болезней во время хранения земляники садовой в Беларуси	129
А. В. Амелин, А. Н. Фесенко, Е. И. Чекалин, В. В. Заикин. Реакция фотосинтеза листьев сортов гречихи разных периодов селекции на изменение интенсивности света и концентрации СО ₂ в воздухе	133

МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

В. И. Вихров. Кросскорреляционный анализ взаимной инерционности суточного хода агрометеорологических факторов развития растений	137
М. Г. Голченко, А. Н. Басаревский, Д. А. Емельяненко. Технология удобрительно-увлажнительного дождевания	141
Т. Н. Мыслыва, О. А. Куцаева, А. А. Подлесный. Сравнение эффективности методов интерполяции на основе ГИС для оценки пространственного распределения гумуса в почве	146
В. А. Свитин, В. В. Матасева. Земельно-ресурсные аспекты становления «зеленой» экономики в сельской местности.....	153

МЕХАНИЗАЦИЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

В. Р. Петровец, С. В. Курзенков, Н. И. Дудко, Д. В. Греков. Математическая модель пахотного слоя почвы как сплошной сыпучей среды, сжимаемой и способной к самоорганизации при ее обработке	160
В. А. Шаршунов, А. С. Алексеенко, С. В. Курзенков, В. А. Левчук, М. В. Цайц. Уравнения траектории движения рабочего органа обмолачивающего устройства колебательного типа линии первичной переработки льна «Van Dommele»	164
В. Р. Петровец, Н. И. Дудко, С. В. Курзенков, Д. В. Греков. К вопросу создания инновационных конструкций и технологических схем сошников для посевных агрегатов	169
В. А. Шаршунов, А. С. Алексеенко, М. В. Цайц, В. А. Левчук. Анализ устройств для отделения семян льна от стеблей.....	174
В. П. Чеботарев. Системный анализ поточных технологических линий послеуборочной обработки зерна	181

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

П. А. Саскевич, И. В. Шафранская, Т. Л. Хроменкова, А. М. Пугач. Память жива (к 90-летию со дня рождения А. Ф. Двойнишникова)	185
--	-----

BULLETIN

OF THE BELARUSSIAN STATE AGRICULTURAL ACADEMY

The guidance journal
is published since January, 2003
Periodicity: issued four times a year

2017 № 4

According to the order of the High Attestation Commission of the Republic of Belarus the journal has been included in the list of scientific works for publishing results of theses on agricultural, technical (agricultural machine building) and economic (agrarian economics) sciences

CONTENTS

AGRICULTURAL ECONOMICS

V. V. Vasilev, O. V. Levkina. Production of soy and soy fodder products in Belarus.....	5
O. A. Pashkevich, V. O. Levkina. Foreign experience of rural areas development	9
R. K. Lenkova, E. V. Karachevskaya. Diversification of sales markets taking into account transfer prices at milk-processing enterprises of AIC.....	15
B. M. Shundalov. Economic estimation of Belarusian meadow lands produce	19
M. V. Timoshenko, A. A. Muzyka, N. N. Shmatko, A. A. Moskalev. Estimation of economic efficiency of dairy cattle breeding in agricultural organizations of Minsk region	25
O. A. Sushchenia. Peculiarities of the formation and development of the regional market of combined fodder in the Republic of Belarus	31
R. K. Lenkova, E. V. Karachevskaya. Justification of efficiency of production and realization of vegetable produce from protected ground in 'Minsk vegetable factory'	36

FARMING AND PLANT-GROWING

L. N. Vislobokova, Iu. P. Skorochkin, V. A. Vorontsov. Scientific bases of improvement of the main tillage of soil in Tambov region	42
N. A. Samoilenko, R. N. Butsik. Modeling of duration of exploitation of fruit-bearing strawberry plantations in the conditions of northern Black Sea Region.....	48
N. A. Shugurova, N. N. Kutishcheva. Creation of sunflower hybrids in stationary infection background.....	52
A. V. Drobyshev, G. I. Taranukho. Elements of productivity structure of promising variety samples of soft winter wheat.....	57
A. L. Isakova, A. V. Isakov. Viability and fertility of pollen of <i>Nigella sativa</i> L. and <i>Nigella damascena</i> L.	61
G. I. Vitko. Correlation between quantitative indicators of narrow-leaf lupine varieties with different types of branching	65
S. V. Avramenko. Stabilization of winter wheat productivity with extremely late sowing time in the left-bank forest-steppe of Ukraine.....	72
N. I. Vasko, A. G. Naumov, P. N. Solonechnyi, O. E. Vazhenina, O. V. Solonechnaia, A. V. Zimoglyad. Dependence of duration of inter-phase periods and spring barley yield on weather conditions	77

V. B. Vorobev, V. V. Kozlova. The influence of nitrogen feeding on the weight of plant residue of winter wheat cultivated on sward-podzolic light loamy soils with different content of humus	82
O. N. Pristatskaia, G. Ia. Bilovus, I. S. Voloshchuk, O. M. Sluchak. Development of winter rape diseases depending on sowing time and seeding rates	86
E. A. Dubinkina, N. N. Beliaev. Belarusian varieties of soft spring wheat in the conditions of Central Black Earth Region	90
V. A. Samus. The system of production of healthy planting material of fruit and berry crops in the Republic of Belarus	94
M. I. Bocharova, N. N. Bateruk. Estimation of collection samples of perennial ryegrass according to morphological and economically-valuable indicators	99
A. M. Vlashchuk, N. N. Prishchepo, A. S. Kolpakova. The influence of agro-technical methods on the yield of corn hybrids of different maturity groups	105
A. V. Kokhan, L. D. Glushchenko, R. V. Olepir, L. S. Eremko. Cord productivity depending on the main soil tillage and fertilizer application in the zone of left-bank forest-steppe of Ukraine	109
E. L. Andronik, E. V. Ivanova. Selection of individual highly-productive plants of oil flax in hybrid population F ₂	114
G. V. Tolkach, S. M. Tokarchuk, S. S. Pozniak. Visualizing data about the content of heavy metals in the soils of Brest region with the use of GIS-technologies	118
E. I. Demidovich. The influence of pre-harvesting treatment on residual effect of apple storage	124
G. A. Novik, A. M. Krivorot. The influence of precipitation during vegetation and the type of mulching material on the prevalence of diseases during the storage of garden strawberry in Belarus	129
A. V. Amelin, A. N. Fesenko, E. I. Chekalin, V. V. Zaikin. The photosynthesis reaction of leaves of buckwheat varieties of different breeding periods on the change in light intensity and concentration of CO ₂ in the air	133

MELIORATION AND LAND USE PLANNING

V. I. Vikhrov. Cross-correlation analysis of mutual inertia of day variation of agro-meteorological factors of plants development	137
M. G. Golchenko, A. N. Basarevskii, D. A. Emelianenko. Fertilizing-moistening sprinkling technology	141
T. N. Myslyva, O. A. Kutsaeva, A. A. Podlesnyi. Comparison of efficiency of interpolation methods on the basis of GIS for the estimation of spatial distribution of humus in the soil	146
V. A. Svitin, V. V. Mataseva. Land-resource aspects of the formation of 'green' economy in rural areas	153

MECHANIZATION AND POWER ENGINEERING

V. R. Petrovets, S. V. Kurzenkov, N. I. Dudko, D. V. Grekov. Mathematical model of arable layer of soil as continuous loose medium which is compressible and capable of self-organization when tilled	160
V. A. Sharshunov, A. S. Alekseenko, S. V. Kurzenkov, V. A. Levchuk, M. V. Tsaits. Equations of trajectory of working organ of threshing device of oscillatory type in the "Van Dommele" line of the primary processing of flax	164
V. R. Petrovets, N. I. Dudko, S. V. Kurzenkov, D. V. Grekov. On the issue of creating innovative designs and technological schemes of ploughshares for sowing units	169
V. A. Sharshunov, A. S. Alekseenko, M. V. Tsaits, V. A. Levchuk. Analysis of devices for the separation of flax seeds from stems	174
V. P. Chebotarev. System analysis of conveyer technological lines of after-harvest treatment of grain	181

JUBILEE DATES

P. A. Saskevich, I. V. Shafranskaia, T. L. Khromenkova, A. M. Pugach. The memory is alive (on the 90 th anniversary of the birth of A. F. Dvoinishnikov)	185
--	-----

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ЗОНЕ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

А. В. КОХАН, Л. Д. ГЛУЩЕНКО, Р. В. ОЛЕПИР, Л. С. ЕРЕМКО

Полтавская государственная сельскохозяйственная опытная станция им. Н. И. Вавилова

Института свиноводства и АПК НААН Украины,

г. Полтава, Украина, 36029, e-mail: ds.vavilova@ukr.net

(Поступила в редакцию 13.10.2017)

Представлены результаты исследований по изучению влияния основной обработки почвы, внесения органических, минеральных удобрений, их влияние на продуктивность кукурузы в зоне недостаточного увлажнения Левобережной Лесостепи Украины. Установлено, что вспашка обеспечивает наиболее благоприятные условия для роста, развития и формирования продуктивности у растений кукурузы в сравнении с безотвальной и поверхностной обработками почвы. При выращивании кукурузы на силос в системе удобрений наиболее эффективным является внесение побочной продукции кукурузы в комплексе с минеральными удобрениями в дозе $N_{80}P_{45}K_{45}$. Данная система удобрений позволяет повысить урожайность зеленой массы кукурузы до 43,6 т/га на фоне вспашки, до 41,5 т/га и 41,2 т/га на фоне безотвальной и поверхностной обработок почвы. Для повышения зерновой продуктивности кукурузы целесообразно вносить $N_{30}P_{45}K_{45}$ на фоне органических удобрений (навоз), что при проведении вспашки обеспечивает формирование урожайности на уровне 5,69 т/га, безотвальной обработки почвы – 6,01 т/га, поверхностной – 5,90 т/га. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{45}K_{45}$ на фоне заделки соломы пшеницы озимой является наиболее эффективным при проведении безотвальной вспашки. Данный агроприем позволяет получить 5,59 т зерна кукурузы с 1 га.

Ключевые слова: кукуруза, продуктивность, зеленая масса, зерно, способы основной обработки почвы, минеральные удобрения, органические удобрения.

We have presented results of research into the influence of the main soil cultivation and application of organic and mineral fertilizers on maize productivity in the zone of insufficient moisture in the left-bank forest-steppe of Ukraine. We have established that plowing provides the most favorable conditions for growth, development and productivity formation in maize plants in comparison with chiseling and surface tillage. When maize is cultivated for silage in the fertilization system, the most effective is the introduction of corn by-products in combination with mineral fertilizers in a dose of $N_{80}P_{45}K_{45}$. This fertilizer system makes it possible to increase the yield of green mass of corn to 43.6 t / ha on the background of plowing, to 41.5 t / ha and 41.2 t / ha on the background of chiseling and surface tillage. In order to increase the grain yield of corn, it is advisable to apply $N_{30}P_{45}K_{45}$ on the background of organic fertilizers (manure), which during plowing provides yield formation at 5.69 t / ha, chiseling – 6.01 t / ha, surface tillage – 5.90 t / ha. Application of mineral fertilizers in a dose of $N_{80}P_{45}K_{45}$ on the background of winter wheat straw burying is the most effective with non-moldboard plowing. This agro-technical method allows you to get 5.59 tons of corn grain from 1 hectare.

Key words: corn, productivity, green mass, grain, methods of the main soil cultivation, mineral fertilizers, organic fertilizers.

Введение

Стабилизация и дальнейшее увеличение производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции остается одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса Украины.

Стратегической отраслью экономики государства, определяющей объемы, предложения и стоимость основных видов продовольствия для населения, продуктов переработки и продукции животноводства, является зерновой сектор. Зерно – один из ведущих экспортных товаров отечественных аграрных предприятий. Именно поэтому конкурентоспособность зерновой продукции определяет конкурентоспособность Украины на мировом аграрном рынке.

В решении данного вопроса значительное место принадлежит кукурузе, как одному из самых продуктивных злаковых культур универсального назначения [1]. В балансе производства зерна Украины кукуруза составляет 40–50 %. [2]. Ее зерно используется на продовольственные (20 %), фуражные (60–65 %) и технические (15–20 %) цели. Из него изготавливают более 150 пищевых и технических продуктов: муку, крупу, хлопья, крахмал, сироп, глюкозу, спирт, пищевое масло. Стержни початков используются в производстве фурфурола, лигнина, ксилиты, целлюлозы и бумаги.

Зерно кукурузы является ценным кормом для животных. Килограмм его содержит 1,34 к. ед., 78 г переваримого протеина. В состав сухого вещества входит 65–70 % углеводов, 9–12 % белка, 4–8 % растительного масла (в зародыше до 40 %), около 2 % клетчатки, витамины А, В1, В2, В6, Е, С, незаменимые аминокислоты, минеральные соли и микроэлементы [3].

Высокой питательностью характеризуются початки и стебли кукурузы. Они сохраняют кормовую ценность даже в фазе полной спелости зерна и используются для изготовления силоса, а также скормливаются в сухом измельченном состоянии [4]. Кукуруза имеет важное значение в зеленом конвейере, обеспечивая животноводство зеленой массой, богатой углеводами и каротином [3]. В промышленности зерно этой культуры используется для изготовления около 3500 основных и побочных изделий. В по-

следнее время кукуруза становится одной из главных культур для переработки на этанол [4]. Основной задачей в решении вопроса повышения уровня реализации биологического потенциала продуктивности кукурузы является усовершенствование технологий выращивания гибридов, характеризующихся повышенной адаптивностью к неблагоприятным абиотическим факторам зоны возделывания [1].

Основная часть

Для зоны недостаточного увлажнения в создании благоприятных условий накопления запасов продуктивной влаги в осенне–зимний период, поглощения растениями питательных веществ из удобрений важное значение имеет основная обработка почвы [5].

В связи с тем, что корневая система кукурузы развивается равномерно во всех направлениях и локализуется преимущественно в слое почвы 30–60 см, она хорошо реагирует на глубину обработки почвы. Результаты многолетних исследований, проведенных в разных почвенно-климатических зонах Украины и за рубежом, свидетельствуют о положительном влиянии глубокой основной обработки почвы на рост, развитие растений и формирование продуктивности культуры. Результаты изучения реакции растений на уменьшение глубины основной обработки почвы до 10–14 см говорят о возможности минимализации обработки почвы, хотя систематическое использование такого приема менее эффективно, чем чередование глубокого и различных мелких рыхлений. В связи с противоречивым отношением различных исследователей к тому или иному способу обработки возникает необходимость в продолжении исследований в данном направлении, чтобы определить наиболее эффективный способ основной обработки почвы в технологии возделывания культуры, который обеспечит оптимальное агрофизическое состояние почвы, водный и питательный режимы, фитосанитарное состояние и будет способствовать формированию максимальной урожайности зерна [6].

Одним из важнейших факторов, влияющих на рост и развитие растений кукурузы, является минеральное питание. Вместе с фотосинтезом оно составляет единый процесс обмена веществ между растением и средой [1]. Она требовательна к наличию в почве доступных форм питательных веществ, что обуславливается длительным периодом вегетации и способностью растений усваивать питательные вещества до созревания урожая [7]. Установлено, что активное потребление кукурузой азота и калия начинается в фазе 9–10 листьев и заканчивается при достижении зерном восковой спелости. Так же растения особо чувствительны к наличию фосфора с фазы 9–10 листьев – появления метелки до полной спелости зерна. Активация фосфорного обмена увеличивает поглощение нитратов, а следовательно, и их транспорт. В результате повышается степень утилизации продуктов восстановления нитратов и образования органических соединений. Калий оптимизирует водный режим, улучшает усвоение соединений азота, синтез белков, повышает устойчивость кукурузы к стеблевой гнили и другим болезням, обеспечивает озерненность початков вследствие оттока углеводов из листьев, стеблей [9].

Для улучшения условий питательного режима наряду с минеральными широко используются органические удобрения. Они не только повышают обеспеченность растений питательными элементами, но также способствуют накоплению органического вещества в почве, росту устойчивости против эрозии, предупреждают избыточное переуплотнение пахотного горизонта [9]. Внесение удобрений позволяет экономнее использовать воду для образования биомассы растений, обуславливая тем самым получение большего урожая зерна и силосной массы кукурузы [7].

В последнее время в сельскохозяйственной практике широко используется нетоварная часть урожая (солома зерновых, измельченные стебли кукурузы или подсолнечника) как альтернативный заменитель органического вещества, попадающего с навозом [10].

Исследования проводились на опытном поле Полтавской ГСХОС им. Н.И. Вавилова ИС и АПВ на протяжении 2013–2015 гг. Цель работы заключалась в изучении влияния основной обработки почвы, органических и минеральных удобрений на продуктивность кукурузы. Схема опыта включала 3 способа основной обработки почвы: вспашку плугом ПН-3-35 на глубину 20–27 см, безотвальную обработку почвы стойкой СиБиМе на глубину 20–22 см, поверхностную обработку почвы дисковой бороной АГ-2,4 на глубину 12–14 см. При выращивании кукурузы на силос изучали последствие навоза, который вносили под предшественник в дозе 30 т/га, внесение минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{45}K_{45}$ на фоне последствие навоза, соломы пшеницы озимой, внесение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{45}K_{45}$ на фоне последствие соломы пшеницы озимой, внесение стеблей кукурузы в дозе 4 т/га и минерального азота в дозе 40 кг/га действующего вещества, внесение стеблей кукурузы в дозе 4 т/га, и минеральных удоб-

рений в дозе $N_{60}P_{45}K_{45}$. На контрольном варианте удобрения не вносились. При выращивании кукурузы на зерно изучали следующие варианты удобрения: без внесения удобрений (контроль), внесение навоза в дозе 30 т/га, внесение навоза в дозе 30 т/га и минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{45}K_{45}$, соломы пшеницы озимой в дозе 5 т/га и 50 кг/га действующего вещества азота, соломы пшеницы озимой в дозе 5 т/га и минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{45}K_{45}$. Учетная площадь делянок составляла 100 м². Повторность опыта трехкратная. Исследования проводили согласно методике полевого опыта Б. А. Доспехова [7]. Почва опытной делянки чернозем типичный среднегумусный тяжелосуглинистый. В пахотном горизонте содержится 4,9–5,2 % гумуса, 120–127 мг легкогидролизуемого азота (по Тюрину и Кононовой); 100,0–131,0 мг подвижного фосфора (по Чирикову); 171,0–200,0 мг/кг почвы обменного калия (по Масловой), кислотность близкая к нейтральной. Плотность почвы – 1,05–1,17 г/см³, общая пористость – 55,5–59,8, полевая влагемкость – 29,7–31,5 %. Вегетационный период кукурузы 2013 г. характеризовался недостаточным и неустойчивым увлажнением почвы, повышенными среднесуточными температурами воздуха. Количество осадков составило 206,2 мм при среднем многолетнем значении – 260,3 мм, а среднесуточная температура воздуха превышала многолетние показатели на 2,1 °С.

Первая половина вегетационного периода кукурузы 2014 г. проходила при достаточной влагообеспеченности почвы и среднесуточной температуре воздуха в мае и июне +19,6 и +18,9 °С. ГТК в мае и июне составил 1,31 и 1,82 при норме 0,93 и 1,12. Погодные условия, сложившиеся в июле и августе были неблагоприятными для реализации биологического потенциала продуктивности кукурузы. Среднесуточная температура воздуха превышала норму на 1,0 и 2,1 °С, при этом количества осадков было меньше от нормы на 27,0 и 11,2 мм соответственно. Следует отметить, что преимущественная часть выпавших осадков была малоэффективной, то есть их количество не превышало 10,0 мм.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы кукурузы в зависимости от основной обработки почвы и системы удобрения, т/га

Варианты удобрения	Урожайность зеленой массы, т/га			Среднее за 2013–2015 гг.
	2013	2014	2015	
Вспашка на глубину 25–27 см				
Без удобрений (контроль)	32,6	46,7	27,4	35,6
Последействие навоза	31,9	52,5	31,9	38,8
Последействие навоза +N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	39,2	56,8	29,7	41,9
Последействие соломы озимой пшеницы	36,8	52,2	34,5	41,2
Последействие соломы озимой пшеницы + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	37,9	53,8	32,9	41,5
Стебли кукурузы на зерно 4 т/га + N ₄₀	35,9	54,2	33,2	41,1
Стебли кукурузы на зерно 4 т/га +N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	38,4	57,3	35,1	43,6
Безотвальная обработка почвы на глубину 20–22 см				
Без удобрений (контроль)	29,3	44,8	25,1	33,1
Последействие навоза	29,9	51,9	29,6	37,1
Последействие навоза +N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	35,7	54,3	28,9	39,6
Последействие соломы озимой пшеницы	33,4	51,9	29,0	38,1
Последействие соломы озимой пшеницы + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	34,9	54,8	32,7	40,8
Стебли кукурузы на зерно 4 т/га + N ₄₀	34,1	52,2	33,7	40,0
Стебли кукурузы на зерно 4 т/га +N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	35,8	55,5	33,3	41,5
Поверхностная обработка почвы на глубину 12–14 см				
Без удобрений (контроль)	28,1	41,9	28,6	32,9
Последействие навоза	27,9	52,1	33,8	37,9
Последействие навоза +N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	32,8	53,1	32,9	39,6
Последействие соломы озимой пшеницы	32,1	50,8	29,2	37,4
Последействие соломы озимой пшеницы + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	33,8	51,1	32,2	39,0
Стебли кукурузы на зерно 4 т/га + N ₄₀	32,9	52,0	32,4	39,1
Стебли кукурузы на зерно 4 т/га +N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	33,7	53,8	36,2	41,2

Начальный рост и развитие кукурузы в 2015 г. проходил в условиях постепенного нарастания среднесуточной температуры воздуха и достаточного увлажнения почвы. В мае выпало 43,2 мм осадков, что на 2,3 мм меньше среднемноголетних показателей, а в июне их количество было больше нормы на 29,5 мм. Среднесуточная температура воздуха в мае составила +16 °С, в июне – +21,2 °С. Формирование генеративных органов, цветение и налив зерна кукурузы проходило в условиях повышенного температурного режима и недостаточной влагообеспеченности. Количество осадков в июле было меньше среднемноголетних показателей на 27,6 мм, в августе выпало лишь 9,0 мм при норме 42,7 мм. Критерием эффективности раз-

работанных агротехнических приемов выращивания сельскохозяйственных культур считается урожай [5]. В среднем за годы исследований по всех системах удобрения наиболее благоприятные условия нарастания надземной биомассы кукурузы создавались по вспашке. На фоне безотвальной и поверхностной обработках почвы урожайность зеленой массы кукурузы уменьшалась на 0,7–2,5, и 0,9–3,8 т/га.

Внесение органических удобрений и их последствие оказывало положительный эффект на ростовые процессы, а применение минеральных удобрений усиливало их действие. Так, по всем способам обработки почвы наибольшую прибавку урожая зеленой массы (8,0–8,4 т/га), по сравнению с контролем, обеспечивало внесение $N_{60}P_{45}K_{45}$ на фоне заделки побочной продукции предшественника – кукурузы на зерно. При проведении вспашки и поверхностной обработки почвы на фоне внесения минеральных удобрений последствие навоза имело большее влияние на продуктивность кукурузы, чем последствие соломы пшеницы озимой. На делянках, где проводили безотвальную обработку почвы, урожайность зеленой массы кукурузы была выше на варианте с минеральными удобрениями на фоне последствие соломы пшеницы озимой на 1,2 т/га, по сравнению с вариантом последствие навоза. В среднем за 3 года проведения исследований урожайность зерна кукурузы на вариантах с проведением вспашки составила 4,61–5,69 т/га, безотвальной обработки почвы – 4,57–6,01 т/га, поверхностной – 4,45–5,90 т/га. Внесение навоза, соломы пшеницы озимой и минеральных удобрений значительно улучшало условия формирования продуктивности кукурузы, о чем свидетельствует увеличение урожайности зерна на 0,57–1,08 т/га при вспашке, на 0,47–1,44 т/га при безотвальной обработке почвы и на 0,56–1,45 т/га при проведении поверхностной обработки почвы.

Таблица 2. Урожайность зерна кукурузы в зависимости от основной обработки почвы и системы удобрения, т/га

Варианты удобрения	Урожайность зерна, т/га			Среднее за 2013–2015 гг.
	2013	2014	2015	
Вспашка на глубину 25–27 см				
Без удобрений (контроль)	5,26	2,95	5,62	4,61
Навоз 30т/га	5,57	3,04	6,93	5,18
Навоз 30т/га + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	6,70	3,24	7,14	5,69
Солома озимой пшеницы 5 т/га + N ₅₀	6,03	3,08	6,92	5,34
Солома озимой пшеницы 5 т/га + N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	6,39	3,21	7,00	5,53
Безотвальная обработка почвы на глубину 20–22 см				
Без удобрений (контроль)	5,15	2,83	5,72	4,57
Навоз 30т/га	5,66	2,91	6,55	5,04
Навоз 30т/га + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	6,90	3,32	7,80	6,01
Солома озимой пшеницы 5 т/га + N ₅₀	5,97	2,99	6,43	5,13
Солома озимой пшеницы 5 т/га + N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	6,49	3,13	7,16	5,59
Поверхностная обработка почвы на глубину 12–14 см				
Без удобрений (контроль)	4,94	2,88	5,54	4,45
Навоз 30т/га	5,44	2,97	6,63	5,01
Навоз 30т/га + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	6,51	3,39	7,79	5,90
Солома озимой пшеницы 5 т/га + N ₅₀	5,77	3,18	6,86	5,27
Солома озимой пшеницы 5 т/га + N ₈₀ P ₄₅ K ₄₅	6,09	3,27	7,14	5,50

На неудобренном фоне значения данного показателя составляли 4,61; 4,57 и 4,45 т/га соответственно. Наибольшая прибавка урожайности зерна кукурузы была получена при внесении $N_{30}P_{45}K_{45}$ на фоне внесения навоза. При проведении вспашки она составила 1,08 т/га, безотвальной обработки почвы – 1,44 т/га, поверхностной обработки почвы – 1,45 т/га по сравнению с вариантами без внесения удобрений. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{80}P_{45}K_{45}$ на фоне заделки соломы пшеницы озимой было наиболее эффективным при проведении безотвальной обработки почвы. Урожайность зерна в данном варианте была на уровне 5,59 т/га. При проведении вспашки и поверхностной обработки почвы значения данного показателя составляли 5,53 и 5,50 т/га.

Закключение

В условиях недостаточного увлажнения Левобережной Лесостепи Украины вспашка обеспечивает более благоприятные условия для роста развития растений, формирования продуктивности кукурузы по сравнению с безотвальной и поверхностной обработками почвы, за счет накопления запасов продуктивной влаги в осенне–зимний период, улучшения поглощения растениями питательных веществ. Внесение органических и минеральных удобрений имеет положительное влияние на формирование продуктивности кукурузы. При выращивании кукурузы на силос в системе удобрений наиболее эффективным являет-

ся внесення побочної продукції кукурузи і мінеральних добрив в дозу $N_{80}P_{45}K_{45}$. Данна система добрив дозволяє підвищити урожайність зеленої маси кукурузи до 43,6 т/га на фоні вспашки, до 41,5 т/га і 41,2 т/га на фоні безотвальної і поверховної обробки ґрунту.

Для підвищення зернової продуктивності кукурузи на фоні добрива навозом цілесообразно внести $N_{30}P_{45}K_{45}$, що при проведенні вспашки забезпечує формування урожайності на рівні 5,69 т/га, безотвальної обробки ґрунту – 6,01 т/га і поверховної – 5,90 т/га. Заделка соломи пшениці озимої з наступним внесенням мінеральних добрив в дозу $N_{80}P_{45}K_{45}$ є найбільш ефективним агроприемом при проведенні безотвальної обробки ґрунту. Даний агроприем дозволяє отримати 5,59 т зерна кукурузи з 1 га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гож, О. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та регуляторів росту на зрошуваних землях Півдня України: дис. ... кандидата с.г. наук: 06.01.09. / О. А. Гож. – Херсон, 2016. – 175 с.
2. Карпенко, О. Кукурудза в Україні: тактика повільного наступу / О. Карпенко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://infoindustria.com.ua/kukurudza-v-ukrayini-taktika-povilnogo-zrostannya/>. – Дата доступу: 15.09.2017.
3. Хатько, А. Технологія вирощування кукурудзи на зерно в умовах Лісостепу / А. Хатько [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://miragro.com/tekhnolog-ya-viroshchuvannya-kukurudzi-na-zerno-v-umovakh-l-sostepu.html> – Дата доступу: 25.09.2017.
4. Солян, М. Я. Технологічні заходи вирощування гібридів кукурудзи в умовах західного Лісостепу: дис. ... кандидата с.г. наук: 06.01.09. / М. Я. Солян. – Тернопіль, 2009. – 168 с.
5. Крамарьов, С. М. Продуктивність кукурудзи в сівознах коротких ротацій із соєю в умовах північного Степу України / С. М. Крамарьов, С. Ф. Артеменко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2016. – № 4 (42). – С. 68–71.
6. Циліурик, О. І. Ефективність мінімальної обробки ґрунту під кукурудзу в умовах північного Степу України / О. І. Циліурик // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2016. – № 2. – С. 5–9.
7. Пашенко, Ю. М. Теоретичне і практичне обґрунтування концепції ресурсозбереження в технології вирощування кукурудзи в Степу України: дис. ... доктора с.г. наук: 06.01.09. / Ю. М. Пашенко. – Дніпропетровськ, 2008. – 367 с.
8. Амарова, А. Г. Физиолого-биохимические процессы в растениях / А. Г. Амарова // Междунар. журнал экспериментального образования. – 2013. – № 11-2. – С. 78–80.
9. Климчук, О. В. Перспективні напрямки вирощування кукурудзи для використання на енергетичні потреби / О. В. Климчук, О. П. Скорук // Збірник наукових праць ВНАУ Серія: Економічні науки. – 2011. – №1 (48). – С. 67–73.
10. Сучасні технології відтворення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності агроєкосистем (Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва) / За ред. Ю. О. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2004. – 126 с.
11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.