

# ВЕСТНИК

## БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

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

2017 № 2

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*

|  |    |
|--|----|
| <b>Б. М. Шундалов.</b> Экономическая эффективность производства и реализации овощей защищенного грунта .....                                 | 5  |
| <b>Н. С. Константинов.</b> Влияние размеров сельскохозяйственных предприятий на продуктивность земель .....                                  | 11 |
| <b>В. В. Макогон.</b> Эффективность функционирования сельскохозяйственных предприятий Харьковской области различных форм собственности ..... | 16 |
| <b>И. И. Леньков.</b> Прогнозирование валового внутреннего продукта (ВВП) в условиях нестабильности экономических систем.....                | 21 |

#### *ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВО*

|   |    |
|---|----|
| <b>А. В. Ермоленко, А. Д. Сивцова, Н. В. Костина.</b> Сортовые особенности сроков созревания и урожайности ягод голубики высокорослой ( <i>Vaccinium Corymbosum</i> L.) в условиях восточной части Беларуси.....      | 25 |
| <b>А. В. Дробыш, Г. И. Тарануха.</b> Использование внутривидовой гибридизации в селекции озимой мягкой пшеницы.....   | 30 |
| <b>А. С. Мастеров, Е. А. Плевко, А. С. Журавский.</b> Экономическая эффективность возделывания ярового рапса на семена в зависимости от применения микроудобрений и экосила .....                                     | 34 |
| <b>Т. Ф. Персикова, М. Л. Радкевич.</b> Влияние микроэлементов, регуляторов роста растений и бактериальных удобрений на показатели структуры урожайности люпина узколистного .....                                    | 37 |
| <b>Р. М. Пугачёв, И. Г. Пугачёва, Т. Н. Камедько, М. В. Сандалова, Т. М. Другакова, П. М. Пугачёв.</b> Результаты оценки элитных сеянцев земляники садовой F. <i>×</i> Ananassa Duch. в первичном сортоизучении ..... | 41 |
| <b>О. В. Кобец, О. Н. Аладина, С. В. Акимова.</b> Влияние внекорневой обработки черенков крыжовника физиологически активными веществами в период корнеобразования на их укореняемость и развитие .....                | 45 |
| <b>Г. И. Витко.</b> Изменчивость количественных признаков у люпина узколистного .....   | 49 |
| <b>И. В. Полховская, А. Р. Цыганов.</b> Накопление сухого вещества и основных элементов питания растениями гречихи при применении макроудобрений, эпина, бора и биопрепаратов .....                                   | 55 |
| <b>И. Ю. Боровская, В. В. Андриенко, В. В. Кириченко, В. И. Сивенко, В. П. Коломацкая.</b> Зависимость урожайности гибридов подсолнечника от уровня развития болезней .....   | 60 |
| <b>А. С. Мастеров, М. В. Потапенко, С. И. Трапков, Д. В. Караульный.</b> Разработка и обоснование севооборотов с уклоном на кормовую группу в СЗАО «Горы» Горецкого района .....                                      | 65 |
| <b>В. А. Шпургалова, В. И. Бушуева.</b> Особенности формирования урожайности галеги восточной сорта Нестерка при различных режимах орошения .....   | 71 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>О. В. Емельянова.</b> Хозяйственные и морфобиологические особенности сортов малины ремонтантной в связи с механизированной уборкой урожая .....   | 76  |
| <b>Л. С. Краевская.</b> Влияние предпосевной обработки семян на урожайность фасоли обыкновенной в почвенно-климатических условиях Правобережной Лесостепи Украины .....  | 80  |
| <b>А. П. Волошук, И. С. Волошук, В. В. Глива, Р. Ю. Роп, М. И. Корецка, А. О. Распутенко.</b> Эффективность применения регуляторов роста и микроэлементов в технологии выращивания рапса озимого в Западной Лесостепи Украины .....                                    | 83  |
| <b>Н. Г. Цехмейструк А. Н. Глубокий Н. Г. Жижка.</b> Урожайность рапса ярового в зависимости от нормы высева и климатических условий зоны выращивания .....  | 87  |
| <b>В. В. Гангур.</b> Продуктивность кукурузы на зерно в разноротационных севооборотах Левобережной Лесостепи Украины .....   | 92  |
| <b>О. И. Трембицкая, Р. П. Паламарчук.</b> Современное радиоэкологическое состояние почвенного покрова пахотных земель зоны полесья Житомирской области .....  | 96  |
| <b>О. В. Мурзова, И. Р. Вильдфлуш.</b> Влияние макро-, микроудобрений и регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность и продуктивность посевов пленчатого и голозерного овса на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Беларуси ..... | 100 |

### ***МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО***

|  |     |
|--|-----|
| <b>Т. Н. Мыслыва, Ж. З. Циавиа, Е. В. Шабрина, П. П. Надточий.</b> Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения в Республике Беларусь: проблемы и перспективы развития ..... | 105 |
|--|-----|

### ***МЕХАНИЗАЦИЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ***

|   |     |
|---|-----|
| <b>В. Р. Петровец, С. В. Курзенков, Н. И. Дудко, Д. В. Греков.</b> Уравнения траекторий движения точек элементов однодискового сошника с симметрично расположенными двухсторонними ребордами-бороздкообразователями и нулевым углом атаки ..... | 113 |
| <b>С. В. Курзенков, В. И. Коцуба, И. Л. Подшиваленко.</b> Обоснование критериев диагностики и технического состояния современной сельскохозяйственной техники .....   | 118 |
| <b>В. К. Липская, А. В. Клочков, В. Ф. Ковалевский.</b> Экономическая эффективность применения зерноуборочных комбайнов с активаторами соломотряса .....  | 123 |
| <b>П. Ю. Малышкин, А. Н. Карташевич, С. А. Плотников.</b> Определение массы продувочного воздуха дизеля с газотурбинным наддувом и охладителем надувочного воздуха .....  | 127 |
| <b>Л. Я. Степук, В. Р. Петровец, И. В. Барановский.</b> Недобор и потери урожая как следствие наличия проблем в сфере технического обеспечения сельского хозяйства .....  | 132 |
| <b>В. А. Шаршунов, А. С. Алексеенко, М. В. Цайц, В. А. Левчук.</b> Анализ механизированных технологий уборки и первичной переработки льна .....   | 137 |
| <b>М. А. Бойкачев, В. Р. Петровец.</b> Анализ машинно-тракторных агрегатов с использованием передней и задней навесок при возделывании сельскохозяйственных культур .....   | 142 |

### ***ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ***

|   |     |
|---|-----|
| <b>П. А. Саскевич, Н. Г. Трапянок.</b> Современная аспирантура: проблемы выбора оптимальной траектории и эффективной модели (по материалам социологического опроса) ..... | 146 |
|---|-----|

### ***ИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА***

|  |     |
|--|-----|
| <b>О. В. Пацукевич.</b> В поисках университета мирового класса (из истории возникновения Шанхайского рейтинга) ..... | 152 |
|--|-----|

### ***ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ***

|   |     |
|---|-----|
| <b>Н. Н. Добролюбов.</b> Легкой жизни не искал (к 60-летию со дня рождения П. А. Саскевича) ....  | 156 |
| <b>П. А. Саскевич, А. И. Портной, М. В. Шалак.</b> Золотой юбилей кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции .....  | 158 |
| <b>Г. И. Тарануха, Е. В. Равков, С. И. Гриб, Э. П. Урбан.</b> Выдающийся создатель сортов хлебных злаков и организатор селекционной науки в Беларуси (к 110-летию со дня рождения Н. Д. Мухина) ..... | 161 |
| <b>Т. В. Сачивко, А. П. Гордеева, В. Н. Босак.</b> Новые сорта растений ботанического сада УО БГСХА (к 170-летию ботанического сада УО БГСХА) .....   | 163 |

# BULLETIN

## OF THE BELARUSSIAN STATE AGRICULTURAL ACADEMY

---

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

2017 № 2

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*

|   |    |
|---|----|
| <b>B. M. Shundalov.</b> Economic efficiency of production and realization of vegetables in protected ground.....                      | 5  |
| <b>N. S. Konstantinov.</b> The influence of the size of agricultural enterprises on lands productivity.....                           | 11 |
| <b>V. V. Makogon.</b> Efficiency of functioning of agricultural enterprises with different forms of ownership in Kharkiv region ..... | 16 |
| <b>I. I. Lenkov.</b> GDP forecasting in the conditions of instability of economic systems .....                                       | 21 |

#### *FARMING AND PLANT-GROWING*

|   |    |
|---|----|
| <b>A. V. Ermolenko, A. D. Sivtsova, N. V. Kostina.</b> Variety features of ripening and productivity terms of tall blueberry ( <i>Vaccinium corymbosum</i> L.) in the conditions of the eastern part of Belarus .....             | 25 |
| <b>A. V. Drobysh, G. I. Taranukho.</b> The use of intraspecifics hybridization in soft winter wheat breeding .....  | 30 |
| <b>A. S. Masterov, E. A. Plevko, A. S. Zhuravskii.</b> Economic efficiency of cultivation of spring rape for seeds depending on the application of micro-fertilizers and ecosil .....   | 34 |
| <b>T. F. Persikova, M. L. Radkevich.</b> The influence of microelements, plant growth regulators and bacterial fertilizers on narrow-leaf lupine yield structure indicators .....   | 37 |
| <b>R. M. Pugachev, I. G. Pugacheva, T. N. Kamedko, M. V. Sandalova, T. M. Drugakova, P. M. Pugachev.</b> Results of estimation of elite seedlings of garden strawberry F. $\times$ Ananassa Duch. in primary variety testing..... | 41 |
| <b>O. V. Kobets, O. N. Aladina, S. V. Akimova.</b> The influence of foliar top dressing of gooseberry grafts with physiologically active substances in the period of root formation and their rootedness and development .....    | 45 |
| <b>G. I. Vitko.</b> Variability of quantitative indicators of narrow-leaf lupine.....   | 49 |
| <b>I. V. Polkhovskaia, A. R. Tsyganov.</b> Accumulation of dry matter and the main elements of nutrition by buckwheat plants during application of macro-fertilizers, epin, boron and bio-preparations .....                      | 55 |
| <b>I. Iu. Borovskaia, V. V. Andrienko, V. V. Kirichenko, V. I. Sivenko, V. P. Kolomatskaia.</b> Dependence of sunflower hybrids productivity on the level of disease development .....  | 60 |
| <b>A. S. Masterov, M. V. Potapenko, S. I. Trapkov, D. V. Karaulnyi.</b> Development and basing of crop rotations with an emphasis on fodder group in the farm "Gory" of Gorki district.....                                       | 65 |
| <b>V. A. Shpurgalova, V. I. Bushueva.</b> Peculiarities of yield formation of <i>Galega orientalis</i> of Nest-erka variety with different modes of irrigation.....   | 71 |
| <b>O. V. Emelvanova.</b> Economic and morphological characteristics of varieties of raspberries remon-tant in connection with mechanized harvesting.....  | 76 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>L. S. Kraevskaia.</b> The influence of pre-sowing treatment of seeds on yield of common beans in soil-climatic conditions of right-bank forest-steppe of Ukraine.....  | 80  |
| <b>A. P. Voloshchuk, I. S. Voloshchuk, V. V. Gliva, R. Iu. Rop, M. I. Koretska, A. O. Rasputenko.</b> Efficiency of application of growth regulators and microelements in the technology of cultivation of winter rape in the western forest-steppe of Ukraine.....     | 83  |
| <b>N. G. Tsekhmeistruk, A. N. Glubokii, N. G. Zhizhka.</b> Productivity of spring rape depending on the rate of sowing and climatic conditions of the growing zone .....  | 87  |
| <b>V. V. Gangur.</b> Productivity of corn for grain in different crop rotation of left-bank forest-steppe of Ukraine .....  | 92  |
| <b>O. I. Trembitskaia, R. P. Palamarchuk.</b> Modern radioecological state of top soil of arable lands of Polesie zone in Zhytomyr region .....   | 96  |
| <b>O. V. Murzova, I. R. Vildflush.</b> The influence of macro-, micro-fertilizers and growth regulators on photosynthetic activity of productivity of crops of filmy and naked-grain oats on sward-podzolic light loamy soil in the north-eastern part of Belarus ..... | 100 |

#### **MELIORATION AND LAND USE PLANNING**

|  |     |
|--|-----|
| <b>T. N. Myslyva, Zh. Z. Tsiavia, E. V. Shabrina, P. P. Nadtochii.</b> Monitoring of agricultural lands in the Republic of Belarus: problems and prospects of development..... | 105 |
|--|-----|

#### **MECHANIZATION AND POWER ENGINEERING**

|   |     |
|---|-----|
| <b>V. R. Petrovets, S. V. Kurzenkov, N. I. Dudko, D. V. Grekov.</b> Equations of trajectories of movement of points of elements of one-disc coulter with symmetrically arranged two-side furrow-forming flanges and zero angle of attack..... | 113 |
| <b>S. V. Kurzenkov, V. I. Kotsuba, I. L. Podshivalenko.</b> Rationale for the criteria of diagnostics and technical condition of modern agricultural machinery .....  | 118 |
| <b>V. K. Lipskaia, A. V. Klochkov, V. F. Kovalevskii.</b> Economic efficiency of application of grain combine harvesters with activators of straw rack.....   | 123 |
| <b>P. Iu. Malyshkin, A. N. Kartashevich, S. A. Plotnikov.</b> Determination of mass of purge air of turbocharged diesel and charge air cooler.....  | 127 |
| <b>L. Ia. Stepuk, V. R. Petrovets, I. V. Baranovskii.</b> Shortage and losses of yield as consequence of problems in the sphere of technical support of agriculture.....  | 132 |
| <b>V. A. Sharshunov, A. S. Alekseenko, M. V. Tsaits, V. A. Levchuk.</b> Analysis of mechanized technologies of harvesting and primary processing of flax.....   | 137 |
| <b>M. A. Boikachev, V. R. Petrovets.</b> Analysis of machine-tractor aggregates with the use of front and rear hitches for the cultivation of agricultural crops.....   | 142 |

#### **INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES**

|  |     |
|--|-----|
| <b>P. A. Saskevich, N. G. Trapianok.</b> Modern graduate school: problems of optimal trajectory choice and efficient model (based on the opinion poll) ..... | 146 |
|--|-----|

#### **INTERNATIONAL EXPERIENCE**

|  |     |
|--|-----|
| <b>O. V. Patsukevich.</b> In search of university of world class (from the history of Shanghai rating emergence) ..... | 152 |
|--|-----|

#### **JUBILEE DATES**

|   |     |
|---|-----|
| <b>N. N. Dobroliubov.</b> He did not seek easy life ( <i>on the 60<sup>th</sup> anniversary of the birth of P. A. Saskevich</i> ) .....   | 156 |
| <b>P. A. Saskevich, A. I. Portnoi, M. V. Shalak.</b> The golden jubilee of the chair of cattle breeding and animal husbandry produce processing .....   | 158 |
| <b>G. I. Taranukho, E. V. Ravkov, S. I. Grib, E. P. Urban.</b> Prominent creator of cereals varieties and organizer of selection science in Belarus ( <i>on the 110<sup>th</sup> anniversary of the birth N. D. Mukhin</i> ).....                                     | 161 |
| <b>T. V. Sachivko, A. P. Gordeeva, V. N. Bosak.</b> New varieties in the botanical garden of Belarusian state agricultural academy ( <i>on the 170<sup>th</sup> anniversary of the foundation of botanical garden of Belarusian state agricultural academy</i> )..... | 163 |

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В РАЗНОРОТАЦИОННЫХ СЕВООБОРОТАХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ****В. В. ГАНГУР***Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины  
г. Полтава, Украина, 36013, e-mail: v.gangur@rambler.ru**(Поступила в редакцию 14.04.2017)*

*Представлены результаты исследований, полученные в течение 1999–2015 гг., по влиянию предшественников, степени насыщения севооборотов кукурузой на зерно на уровень продуктивности и качественные показатели зерна. Установлено, что на черноземах типичных малогумусных тяжелосуглинистых в подзоне неустойчивого увлажнения левобережной Лесостепи Украины лучшими и практически равноценными предшественниками кукурузы на зерно в трехпольных севооборотах являются озимая пшеница и соя. Урожайность зерна кукурузы после этих предшественников при внесении под культуру органических и минеральных удобрений (навоз 30 т/га + N<sub>90</sub>P<sub>110</sub>K<sub>110</sub> после озимой пшеницы и N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub> после сои), составляла, соответственно 6,96 и 6,78 т/га. В 4-польных севооборотах наиболее высокие показатели урожайности кукурузы (6,71 т/га) получены при посеве ее после подсолнечника и внесении под культуру 40 т/га навоза + N<sub>53</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Результаты исследований также показывают, что степень насыщения севооборотов кукурузой существенно не влияла на уровень ее урожайности. Наиболее благоприятные условия для получения зерна кукурузы с высокими качественными показателями создавались в севооборотах, где предшественником культуры были озимая пшеница и соя (содержание белка 10,0–10,3 %, жира – 4,76–4,91 %, крахмала – 68,5–69,5 %).*

**Ключевые слова:** севооборот, степень насыщения, система удобрения, предшественник, урожайность культуры, качество зерна.

*We have presented results of research, obtained during 1999–2015, into the influence of predecessors, and the degree of saturation of crop rotations with corn for grain on the level of productivity and quality indicators of grain. We have established that winter wheat and soybean are the best and practically equivalent predecessors of corn for grain in three-field crop rotations in black soils of typical low-humus heavy loam in the subzone of unstable moistening of the left-bank forest-steppe of Ukraine. The yield of corn grain after these predecessors when applying organic and mineral fertilizers (manure 30 t / ha + N<sub>90</sub>P<sub>110</sub>K<sub>110</sub> after winter wheat and N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub> after soybean) was 6.96 and 6.78 t / ha, respectively. In 4-field crop rotations, the highest yields of corn (6.71 t / ha) were obtained by sowing it after sunflower and applying 40 t / ha of manure + N<sub>53</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Results of research also show that the degree of saturation of crop rotation with corn did not significantly affect the level of its yield. The most favorable conditions for obtaining corn grain with high quality indicators were created in crop rotations, where winter wheat and soybean were the predecessors (protein content 10.0–10.3%, fat – 4.76–4.91%, starch – 68.5–69.5%).*

**Key words:** crop rotation, degree of saturation, fertilization system, predecessor, crop yield, grain quality.

**Введение**

В сельскохозяйственном производстве Украины кукуруза имеет большое хозяйственное значение. В зернофуражном балансе ей отводится ведущая роль. Кроме этого, все больше кукуруза привлекает как потенциальный энергоноситель. Благодаря засухоустойчивости кукуруза является надежной страховой культурой в годы неблагоприятные для озимых и яровых зерновых [1, 2].

В 1985 г. посевная площадь этой культуры составляла 2,5 млн га. В начале 90-х годов она уменьшилась до уровня 0,7 млн га и как результат в среднем за 1991–1995 гг. в стране было произведено зерна кукурузы в 2,2 раза меньше, чем за период 1986–1990 гг. Начиная с 1997 г. произошло возрастание площадей посева этой важной культуры и уже за период 2000–2010 гг. она увеличилась с 1,278 до 2,648 млн га (практически в 2,1 раза), средняя урожайность возросла с 3,01 до 4,51 т/га (в 1,5 раза), валовый сбор зерна – с 3,85 до 11,95 млн тонн (в 3,1 раза). За последние шесть лет посевная площадь и урожайность кукурузы продолжали увеличиваться и в 2016 г. эти показатели составляли соответственно 4,267 млн га и 6,6 т/га. Несмотря на сравнительно высокую среднюю по стране урожайность зерна кукурузы, следует отметить, что она все же уступает странам Западной Европы, где этот показатель составляет 7,5–10,0 т/га.

В результате реформирования аграрного сектора экономики Украины образовались узкоспециализированные агроформирования, в которых преобладает возделывание одновидовых культур или близких по биологическим свойствам [3, 4]. Согласование производства растениеводческой продукции с современным спросом на рынке и значительная зависимость производителей от результатов коммерционной деятельности стали причиной сужения ассортимента возделываемых культур [5]. В этих условиях остро стоит вопрос разработки наиболее оптимальных форм организации территории землепользования в таких хозяйствах на основании внедрения узкоспециализированных севооборотов с коротким периодом ротации [6–8]. Только научно обоснованные севообороты, что включают в себя различные по биологии культуры, могут существенно снизить количество приемов защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, а введение бобовых культур может компенсировать недостаточное внесение органических и минеральных удобрений, обеспечить позитивный баланс питательных веществ, особенно азота, который содержится в почве в минимальном количестве. Севообо-

рот также позитивно влияет на водный и пищевой режим почвы, а это в свою очередь способствует активной детоксикации вредных веществ, следовательно, формированию благоприятных условий для роста и развития растений. В научно обоснованных севооборотах на протяжении весенне-осеннего периода наблюдается более эффективное использование машино-тракторного парка, поскольку имеет место значительное послабление напряженности с выполнением отдельных полевых работ, возрастает вероятность проведения их в оптимальные временные и агротехнические сроки [9].

В связи с этим изучение влияния насыщения севооборотов кукурузой и размещение ее после лучших предшественников на продуктивность и качество зерна – актуальный вопрос, который требует своевременного разрешения.

Цель исследований – установить влияние степени насыщения, а также определить и обосновать место кукурузы в севооборотах с разным периодом ротации на продуктивность культуры.

### Основная часть

Исследования проводились на опытном поле Полтавской государственной сельскохозяйственной опытной станции им. Н. И. Вавилова Института свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины в течении 1999–2015 гг. на черноземах типичных малогумусных тяжелосуглинистых в подзоне неустойчивого увлажнения левобережной Лесостепи. Экспериментальная часть работы выполнялась в длительном стационарном полевом опыте с последующим чередованием культур в севооборотах: вар. 1) подсолнечник – кукуруза; вар. 2–а) соя – кукуруза – кукуруза; вар. б) горох – озимая пшеница – кукуруза; вар. 3) горох – озимая пшеница – подсолнечник – кукуруза; вар. 19) соя – кукуруза – кукуруза – яровой ячмень; вар. 4) горох – озимая пшеница – подсолнечник – кукуруза – яровой ячмень; вар. 5) вико-овес – озимая пшеница – сахарная свекла – горох – озимая пшеница – подсолнечник – кукуруза. Насыщенность севооборотов кукурузой составляла от 14,3 до 66,6 %.

Метод проведения исследований полевой, дополненный лабораторными анализами. Размещение вариантов систематическое, повторность четырехкратная. Посевная площадь делянки 173 м<sup>2</sup>, учетная для кукурузы 50,4 м<sup>2</sup>. Агротехника в опыте общепринятая для зоны. Высевали гибриды кукурузы, рекомендованные для распространения по территории Лесостепной зоны Украины. Наблюдения и учеты выполняли согласно общепринятым методикам [10].

На формирование урожая определенным образом влияли условия роста и развития растений. Климат территории Полтавской области умеренно континентальный с неустойчивым увлажнением, холодной зимой и жарким, но часто и сухим летом. Среднегодовая температура воздуха составляет 7,6 °С, сумма осадком – 569 мм. За вегетационный период (апрель–сентябрь) средняя температура воздуха равна 16,2 °С, а сумма осадков – 312 мм. Характеризуя погодные условия в годы проведения исследований, следует отметить, что 2001, 2004, 2008–2015 гг. были достаточно благоприятными в отношении увлажнения, а 1999, 2000, 2002, 2003, 2005, 2006, 2007 – в разной степени засушливыми, крайне засушливым оказался 2012 г.

По результатам наших исследований, средняя урожайность кукурузы в изучаемых вариантах севооборотов в течении 1999–2015 гг. колебалась в пределах 3,29–12,52 т/га. В двохпольном севообороте, где чередовались подсолнечник и кукуруза, урожайность последней составляла 6,27 т/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна кукурузы в зависимости от предшественника и степени насыщения севооборотов культурой, среднее за 1999–2015 гг.

| № вар.                       | Предшественник    | Средняя севооборотная доза удобрений                            | Доза удобрений под культуру                                       | Степень насыщения культурой, % | Урожайность, т/га |
|------------------------------|-------------------|---|---|--------------------------------|-------------------|
| <b>2-польный севооборот</b>  |                   |   |   |                                |                   |
| 1.                           | Подсолнечник      | навоз 10 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | навоз 20 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>   | 50                             | 6,27              |
| <b>3-польные севообороты</b> |                   |   |   |                                |                   |
| 6.                           | Озимая пшеница    | навоз 10 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | навоз 30 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>110</sub> K <sub>110</sub> | 33,3                           | 6,96              |
| 2–а.                         | Соя               | навоз 10 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>                   | 66,6                           | 6,78              |
|                              | Кукуруза на зерно |   | навоз 30 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>110</sub> K <sub>110</sub> |                                | 6,42              |
| <b>4-польные севообороты</b> |                   |   |   |                                |                   |
| 3.                           | Подсолнечник      | навоз 10 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | навоз 40 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>   | 25                             | 6,71              |
| 19.                          | Соя               | навоз 10 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>                   | 50                             | 6,57              |
|                              | Кукуруза на зерно | навоз 10 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | навоз 40 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>110</sub> K <sub>110</sub> |                                | 6,28              |
| <b>5-польный севооборот</b>  |                   |   |   |                                |                   |
| 4.                           | Подсолнечник      | навоз 10 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | навоз 30 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>   | 20                             | 6,68              |
| <b>7-польный севооборот</b>  |                   |   |   |                                |                   |
| 5.                           | Подсолнечник      | навоз 10 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | навоз 30 т/га + N <sub>53</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>   | 14,3                           | 6,66              |
| НСР <sub>0,05</sub>          |                   |   |   |                                | 0,52              |

Возделывание кукурузы в 3-польных севооборотах показало, что при размещении ее после озимой пшеницы при внесении 30 т/га навоза +  $N_{90}P_{110}K_{110}$ , создавались наиболее благоприятные условия для формирования высокой продуктивности культуры, урожайность зерна была на уровне 6,96 т/га. При посеве кукурузы после сои (вар. 2–а), урожайность составляла 6,78 т/га, что на 0,18 т/га ниже, чем в предыдущем севообороте. Следует отметить, что по результатам дисперсионного анализа разница в урожайности зерна кукурузы после сои, сравнительно с размещением после озимой пшеницы не существенна, она находится в пределах НСР. Размещение в севообороте кукурузы после кукурузы (вар. 2–а) привело к снижению урожайности зерна культуры по сравнению с посевом после озимой пшеницы на 0,54 т/га или 7,8 %. В 4-польных севооборотах, где предшественником кукурузы был подсолнечник, при внесении под культуру 40 т/га навоза +  $N_{53}P_{60}K_{60}$  (вар. 3) урожайность зерна в среднем за 1999–2015 гг. составляла 6,71 т/га. При размещении кукурузы после сои (вар. 19) урожайность была на уровне 6,57 т/га, что на 0,14 т/га ниже, чем в севообороте после подсолнечника. По нашему мнению, это связано с значительно меньшим количеством питательных веществ, которые поступили в почву в виде удобрений под культуру. При повторном посеве кукурузы в севообороте (вар. 19) наблюдалось снижение урожайности зерна по сравнению с размещением после подсолнечника и сои соответственно на 0,29 и 0,43 т/га, несмотря на внесение 40 т/га навоза +  $N_{90}P_{110}K_{110}$ . В пяти- и семи-польном севооборотах при органо-минеральной системе удобрения и насыщения кукурузой на 20 и 14,3 %, ее урожайность после подсолнечника была практически на одном уровне и составляла, соответственно 6,68 и 6,66 т/га. Результаты исследований показывают, что среди всех 17 лет, наиболее благоприятные погодные условия для кукурузы были в 2011 г., средняя урожайность зерна была на уровне 10,32 т/га, худший – 2012 г. (3,89 т/га). Анализ качественных показателей зерна показывает, что в среднем за период исследований содержание белка в зерне кукурузы составляло 9,2–10,3 % (табл. 2). Наиболее высокие показатели белковости имело зерно кукурузы в 3-польных зерновых севооборотах (вар. 2–а, 6) и 4-польном (вар. 19), в которых кукурузе предшествовали озимая пшеница и соя. При таком наборе и чередовании культур в севооборотах было получено наивысшие показатели содержания жира – 4,76–4,91 %. Аналогичная закономерность наблюдается и по содержанию крахмала в зерне кукурузы. Наименее благоприятные условия для получения зерна кукурузы с высокими качественными показателями создавались в 2-польном севообороте (вар. 1), где предшественником культуры был подсолнечник, а степень насыщения севооборота кукурузой составляла 50 %.

Таблица 2. Качественные показатели зерна кукурузы в разноротационных севооборотах, среднее за 2009–2015 гг.

| № вар.                       | Предшественник    | Средняя севооборотная доза удобрений | Доза удобрений под культуру            | Степень насыщения культурой, % | Белок, % | Жир, % | Крахмал, % |
|------------------------------|-------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|----------|--------|------------|
| <b>2-польный севооборот</b>  |                   |                                      |  |                                |          |        |            |
| 1.                           | Подсолнечник      | навоз 10 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$ | навоз 20 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$   | 50                             | 9,2      | 4,21   | 63,7       |
| <b>3-польные севообороты</b> |                   |                                      |  |                                |          |        |            |
| 6.                           | Озимая пшеница    | навоз 10 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$ | навоз 30 т/га + $N_{90}P_{110}K_{110}$ | 33,3                           | 10,3     | 4,91   | 69,5       |
| 2–а.                         | Соя               | навоз 10 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$ | $N_{50}P_{50}K_{50}$                   | 66,6                           | 10,0     | 4,76   | 68,5       |
|                              | Кукуруза на зерно |                                      | навоз 30 т/га + $N_{90}P_{110}K_{110}$ |                                | 9,8      | 4,63   | 67,3       |
| <b>4-польные севообороты</b> |                   |                                      |  |                                |          |        |            |
| 3.                           | Подсолнечник      | навоз 10 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$ | навоз 40 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$   | 25                             | 9,5      | 4,41   | 65,9       |
| 19.                          | Соя               | навоз 10 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$ | $N_{50}P_{50}K_{50}$                   | 50                             | 10,1     | 4,79   | 68,7       |
|                              | Кукуруза на зерно | навоз 10 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$ | навоз 40 т/га + $N_{90}P_{110}K_{110}$ |                                | 9,7      | 4,58   | 67,6       |
| <b>5-польный севооборот</b>  |                   |                                      |  |                                |          |        |            |
| 4.                           | Подсолнечник      | навоз 10 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$ | навоз 30 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$   | 20                             | 9,5      | 4,43   | 65,5       |
| <b>7-польный севооборот</b>  |                   |                                      |  |                                |          |        |            |
| 5.                           | Подсолнечник      | навоз 10 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$ | навоз 30 т/га + $N_{53}P_{60}K_{60}$   | 14,3                           | 9,6      | 4,47   | 65,7       |

### Заключение

Таким образом, в результате исследований на протяжении 1999–2015 гг. установлено, что лучшими и практически равноценными предшественниками кукурузы на зерно в трехпольных севооборотах являются озимая пшеница и соя. Урожайность зерна кукурузы после этих предшественников при внесении под культуру органических и минеральных удобрений (навоз 30 т/га +  $N_{90}P_{110}K_{110}$  после озимой пшеницы и  $N_{50}P_{50}K_{50}$  после сои) составляла соответственно 6,96 и 6,78 т/га. В 4-польных севооборотах наиболее высокие показатели урожайности кукурузы (6,71 т/га) получены при посеве ее после подсолнечника и внесении под культуру 40 т/га навоза +  $N_{53}P_{60}K_{60}$ .

Результаты исследований также показывают, что степень насыщения севооборотов кукурузой существенно не влияла на уровень ее урожайности. Наиболее благоприятные условия для получения зерна кукурузы с высокими качественными показателями создавались в севооборотах, где предшественником культуры были озимая пшеница и соя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Годулян, И. С. Кукуруза в севооборотах / И. С. Годулян. – К., Урожай, 1977 – 104 с.
2. Циков, В. С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В. С. Циков. – Днепропетровск, 2003. – 296 с.
3. Предко, І. Г. Урожай кукурудзи залежно від попередників і продуктивність сівозмін з кукурудзою / І. Г. Предко, П. І. Бойко // Вісник сільськогосподарської науки. – 1969. – № 6. – С. 55–58.
4. Наукові основи підвищення продуктивності короткоротаційних сівозмін в умовах Лісостепу / В. Ф. Петриченко [та ін.] // Корми і кормовиробництво. – 2005. – Вип. 55. – С. 3–9.
5. Артеменко, С. Ф. Продуктивність та економічна ефективність вирощування кукурудзи в коротко ротаційних сівозмінах у північному Степу / С. Ф. Артеменко, О. В. Ковтун // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2016. – № 10. – С. 77–83.
6. Сівозміни у землеробстві України / За ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. – Київ, Аграрна наука. – 2002. – 146 с.
7. Літвінов, Д. В. Продуктивність кукурудзи на зерно у коротко ротаційних сівозмінах Лівобережного Лісостепу / Д. В. Літвінов, М. П. Товстенко // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 68. – С. 59–62.
8. Лебедь, Е. М. Продуктивність в спеціалізованих севооборотах / Е. М. Лебедь, И. Ф. Сокрута, В. С. Чумак // Кукуруза и сорго. – 1991. – № 5. – С. 17–19.
9. Шувар, І. А. Короткоротаційні сівозміни та беззмінно / І. А. Шувар, Б. І. Бінерт, В. Я. Іванюк // Агробізнес сьогодні. – 2015. – № 5 (300). – С. 50–56.
10. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко [та ін.]; за ред. В. О. Єщенка. – Вінниця, 2014. – 332 с.