

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

# **СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Сборник научных трудов

*Основан в 2003 году*

Под редакцией члена-корреспондента  
НАН Беларуси В. К. Пестиса

**Том 55**

**АГРОНОМИЯ**

Гродно  
ГГАУ  
2021

УДК 631.5 (06)

В сборнике научных трудов помещены материалы научных исследований по вопросам агрономии, отражающие современное состояние, проблемы и перспективы развития растениеводческой отрасли сельского хозяйства.

Сборник предназначен для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, руководителей и специалистов предприятий агропромышленного комплекса.

*Редакционная коллегия:*

**В. К. Пестис (ответственный редактор),**  
*В. В. Пешко (зам. ответственного редактора),*  
*М. Г. Величко, В. М. Голушко, Ю. А. Горбунов, Г. А. Жолик,*  
*М. А. Кадыров, А. В. Кильчевский, К. В. Коледа,*  
*В. В. Малашко, В. А. Медведский,*  
*Е. А. Филипенко, А. П. Шпак, Н. С. Яковчик*

УДК 631.8: 631.31/37

## СОДЕРЖАНИЕ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ БОБОВЫМИ ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

**В. Н. Босак<sup>1</sup>, Т. В. Сачивко<sup>1</sup>, О. Н. Минюк<sup>2</sup>, Н. В. Улахович<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> – Белорусская государственная сельскохозяйственная академия  
г. Горки, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 213407, г. Горки,  
ул. Мичурина, 5);

<sup>2</sup> – Полесский государственный университет  
г. Пинск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 225710,  
г. Пинск, ул. Днепровской флотилии, 23)

**Ключевые слова:** фасоль овощная, бобы овощные, соя, горох овощной, чечевица, пажитник голубой, химический состав, нормативный вынос.

**Аннотация.** Приведены результаты исследований по изучению химического состава и выноса элементов питания бобовыми овощными культурами (фасоль овощная, бобы овощные, соя, горох овощной, чечевица, пажитник голубой).

В результате исследований установлены содержание основных элементов питания (азот, фосфор, калий, кальций, магний) в основной и побочной продукции бобовых овощных культур, а также показатели их нормативного выноса с 1 т основной и соответствующим количеством побочной продукции.

Побочная продукция бобовых овощных культур (ботва, солома) рекомендуется в качестве дополнительного источника органических удобрений.

## CONTENT AND TAKEAWAYS OF LEGUMINOUS VEGETABLE CROPS ON SOD-PODZOLIC SOILS

**V. M. Bosak<sup>1</sup>, T. U. Sachyuka<sup>1</sup>, V. M. Minyuk<sup>2</sup>, N. U. Ulakhovich<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> – Belarusian State Agricultural Academy  
Gorki, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 213407, Gorki, 5 Michurina str.);

<sup>2</sup> – Polesky State University  
Pinsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 225710, Pinsk,  
23 Dneprovskoj flotilii str.)

**Key words:** green beans, vegetable beans, soya beans, vegetable peas, lentils, blue fenugreek, chemical composition, normative takeaway.

**Summary.** The results of studies on the chemical composition and removal of food elements by legumes (green beans, vegetable beans, soy beans, vegetable peas, lentils, blue fenugreek) are presented.

*As a result of the studies, the content of the main elements of nutrition (nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium) in the main and by-products of legumes, as well as indicators of their normative takeaway with 1 ton of basic and corresponding quantity of by-products, have been established.*

*Side products of legumes are recommended as an additional source of organic fertilizer.*

*(Поступила в редакцию 02.06.2021 г.)*

**Введение.** Среди овощных культур бобовые овощные культуры занимают особое место в связи с их способностью к симбиотической азотфиксации, что делает их лучшими предшественниками для большинства культур в овощных севооборотах [1, 7, 23, 27].

В Республике Беларусь из бобовых овощных культур возделывают фасоль овощную (*Phaseolus vulgaris* L.), горох овощной (*Pisum sativum* L. convar. *medullare* Flef. emend. C.O. Lehm), бобы овощные (*Vicia faba* L. var. *major* Harz.), чечевицу (*Lens esculenta* Moench.), пажитник голубой (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.), пажитник греческий (*Trigonella foenum graecum* L.) и сою (*Glycine max* (L.) Merr.) [10].

При возделывании овощных культур, наряду с получением высоких урожаев товарной продукции, необходимо уделять особое внимание качеству товарной продукции. Ориентация на показатели биохимического состава, а также содержание основных химических элементов позволяет сбалансировать питание человека и обеспечить организм необходимым количеством полезных веществ.

Нашему организму необходимы белки, жиры и углеводы, а также более 80 макро- и микроэлементов, большинство которых содержится именно в различных бобовых овощных культурах [13, 22, 28].

Среди показателей продуктивности бобовых овощных культур важное значение имеют также общий (хозяйственный) и нормативный (удельный) вынос элементов питания с 1 т товарной и соответствующим количеством побочной продукции [3, 6, 8, 9, 14, 29].

Показатели общего (хозяйственного) выноса ( $B_x$ ), которые зависят от содержания элементов питания и урожайности основной и товарной продукции, используются, главным образом, для расчета баланса элементов питания и гумуса в почве (формула 1) [2, 17, 18, 32].

$$B_x = Y_{co} \cdot C_o + Y_{сп} \cdot C_{п}, \quad (1)$$

где  $Y_{co}$  и  $Y_{сп}$  – урожай сухого вещества основной и побочной продукции, ц/га;  $C_o$  и  $C_{п}$  – содержание элемента питания в сухом веществе основной и побочной продукции, %.

Более универсальным показателем выноса элементов питания является их нормативный (удельный) вынос с 1 т товарной и соответствующим побочной продукции ( $B_n$ ) (формула 2).

$$B_n = \frac{B_x \cdot 10}{Y_{\text{ост}}}, \quad (2)$$

где  $Y_{\text{ост}}$  – урожай основной продукции при стандартной влажности, ц/га.

Показатели удельного выноса, которые рассчитываются на основании обобщенных данных большого количества полевых опытов, используют для расчета доз удобрений ( $D$ ) под сельскохозяйственные культуры (формула 3) [4, 16, 19, 20, 24-26, 30, 32].

$$D = \frac{Y_n \cdot B_n \cdot K_b}{1000}, \quad (3)$$

где  $Y_n$  – планируемая урожайность, ц/га;  $B_n$  – нормативный вынос элементов питания с 1 т основной и соответствующим количеством побочной продукции, кг;  $K_b$  – коэффициент возмещения выноса (коэффициент возврата), %; 1000 – коэффициент перевода.

**Цель исследования** – установить особенности химического состава и выноса элементов питания различными видами бобовых овощных культур на дерново-подзолистых почвах.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению содержания и выноса основных элементов питания бобовыми овощными культурами проводили на протяжении 2008-2020 гг. в полевых опытах в Пинском районе Брестской области, Дзержинском районе Минской области и Горецком районе Могилевской области в условиях дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых почв.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта имела следующие показатели:

Дзержинский район: дерново-подзолистая супесчаная почва,  $pH_{KCl}$  – 5,8-6,2, содержание  $P_2O_5$  – (0,2 М HCl) – 135-145 мг/кг,  $K_2O$  (0,2 М HCl) – 125-135 мг/кг почвы, гумуса (0,4 н  $K_2Cr_2O_7$ ) – 2,2-2,4 % (индекс агрохимической окультуренности – 0,79);

Пинский район: дерново-подзолистая супесчаная почва,  $pH_{KCl}$  – 5,9-6,2, содержание  $P_2O_5$  (0,2 М HCl) – 170-180 мг/кг,  $K_2O$  (0,2 М HCl) – 220-240 мг/кг почвы, гумуса (0,4 н  $K_2Cr_2O_7$ ) – 2,0-2,3 % (индекс агрохимической окультуренности – 0,92);

Горецкий район: дерново-подзолистая суглинистая почва,  $pH_{KCl}$  – 6,5-6,8, содержание  $P_2O_5$  (0,2 М HCl) – 390-410 мг/кг,  $K_2O$  (0,2 М HCl) – 370-390 мг/кг почвы, гумуса (0,4 н  $K_2Cr_2O_7$ ) – 2,9-3,1 % (индекс агрохимической окультуренности – 1,0).

Изучаемые культуры: соя сортов Ясельда и Припятъ, горох овощной сортов Вершнік, Гарынец и Прометей, фасоль овощная сортов Чыжовенка, Дубровенская, Иришка, Магура, Секунда и Рашель, бобы овощные сортов Белорусские и Русские черные, чечевица пищевая сорта Рауза, пажитник голубой сорта Росквіт [10].

Агротехника возделывания бобовых овощных культур и статистическая обработка данных общеприняты для Республики Беларусь [11, 12, 15, 21, 31].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате обобщения данных полевых опытов, проведенных в разных почвенно-климатических условиях Республики Беларусь, установлено, что содержание азота в товарной продукции изучаемых бобовых овощных культур составило от 1,34-2,39 % в зеленой массе сои до 4,01-5,15 % в семенах сои, фосфора – от 0,31-0,55 % (зеленая масса сои) до 1,55-1,91 % (семена бобов овощных), калия – от 0,72-1,02 % (семена горошка овощного) до 2,65-3,28 % (бобы фасоли овощной), кальция – от 0,10-0,13 % (семена горошка овощного) до 2,07-2,11 % (зеленая масса пажитника голубого), магния – от 0,21-0,24 % (семена чечевицы) до 0,37-0,62 % (бобы фасоли овощной) (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание элементов питания в товарной продукции бобовых овощных культур, % в сухом веществе

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Фасоль овощная					
бобы	2,38-2,71	1,05-1,26	2,65-3,28	0,33-0,57	0,37-0,62
семена	3,32-3,81	1,09-1,26	1,82-2,19	0,21-0,27	0,24-0,28
Горох овощной					
горошек	3,45-3,78	1,16-1,39	0,78-1,05	0,11-0,17	0,23-0,24
семена	3,54-3,80	1,09-1,49	0,72-1,02	0,10-0,13	0,22-0,28
Бобы овощные					
семена	2,78-3,16	1,55-1,91	1,87-2,36	0,25-0,28	0,23-0,25
Чечевица					
семена	3,21-3,39	0,89-0,92	0,85-0,91	0,23-0,25	0,21-0,24
Соя					
зеленая масса	1,43-2,39	0,31-0,55	1,97-2,36	0,61-0,65	0,27-0,38
семена	4,01-5,15	0,61-0,73	1,65-2,42	0,19-0,27	0,22-0,24
Пажитник голубой					
зеленая масса	2,86-3,18	0,91-0,95	2,17-2,31	2,07-2,11	0,45-0,49
семена	2,95-3,38	1,37-1,41	1,21-1,25	1,18-1,29	0,37-0,41

В исследованиях с фасолью овощной (сорта Чыжовенка, Дубровенская, Рашель, Секунда, Магура) на дерново-подзолистых супесчаной и суглинистой почвах средний удельный вынос с 1 т бобов и соответствующим количеством ботвы составил 7,8 кг (N), 4,0 кг (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 15,1 кг (K<sub>2</sub>O), 2,2 кг (CaO), 2,1 кг (MgO); с 1 т семян и соответствующим

количеством соломы в фазу полной спелости – 36,9 кг (N), 14,0 кг (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 47,0 кг (K<sub>2</sub>O), 8,3 кг (CaO), 7,7 кг (MgO) (таблица 2).

В исследованиях с горохом овощным (сорта Гарынец, Вершнік, Прометей) средний удельный вынос азота с 1 т зеленого горошка с соответствующим количеством ботвы оказался 10,8 кг, фосфора – 3,5, калия – 8,2, кальция – 2,1, магния – 1,5 кг; с 1 т семян и соответствующим количеством соломы – соответственно 34,2 кг (N), 12,8 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 28,7 (K<sub>2</sub>O), 5,3 (CaO) и 4,8 (MgO) кг.

При возделывании бобов овощных сортов Белорусские и Русские черные средний нормативный вынос азота с 1 т семян и соответствующим количеством бобов оказался 39,0 кг, фосфора – 23,6, калия – 59,7, кальция – 11,6 и магния – 7,0 кг.

При возделывании чечевицы пищевой сорта Рауза средний нормативный вынос азота с 1 т семян и соответствующим количеством бобов оказался 35,3 кг, фосфора – 10,8, калия – 28,6, кальция – 8,5 и магния – 6,8 кг.

При возделывании сои (сорта Припять и Ясельда) средний нормативный вынос азота с 1 т зеленой массы оказался 6,9 кг, фосфора – 1,6, калия – 7,1, кальция – 1,9 и магния – 1,0 кг; с 1 т семян и соответствующим количеством соломы – соответственно 51,3 (N), 8,2 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 49,0 (K<sub>2</sub>O), 10,8 (CaO) и 7,3 (MgO) кг.

В исследованиях с пажитником голубым сорта Росквіт удельный вынос азота с 1 т зеленой массы составил 8,9 кг, фосфора – 2,8, калия – 6,5, кальция – 6,3 и магния – 1,4 кг.

Таблица 2 – Нормативный вынос элементов питания бобовыми овощными культурами, кг

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Фасоль овощная					
бобы	7,8	4,0	15,1	2,2	2,1
семена	36,9	14,0	47,0	8,3	7,7
Горох овощной					
горошек	10,8	3,5	8,2	2,1	1,5
семена	34,2	12,8	28,7	5,3	4,8
Бобы овощные					
семена	39,0	23,6	59,7	11,6	7,0
Чечевица					
семена	35,3	10,8	28,6	8,5	6,8
Соя					
зеленая масса	6,9	1,6	7,1	1,9	1,0
семена	51,3	8,2	49,0	10,8	7,3
Пажитник голубой					
зеленая масса	8,9	2,8	6,5	6,3	1,4

Ботва и солома бобовых овощных культур при измельчении и запашке в почву, наряду с симбиотически фиксированным клубеньковыми бактериями азотом, может с успехом применяться после ее минерализации в качестве дополнительного источника органических удобрений и не требует внесения компенсационных доз азота [5, 32].

Среднее содержание основных элементов питания в побочной продукции исследуемых бобовых овощных культур составило:

солома сои – 0,49-0,89 % (N), 0,14-0,25 % ( $P_2O_5$ ), 2,75-2,92 % ( $K_2O$ ), 0,80-0,84 % (CaO), 0,40-0,63 % (MgO);

солома фасоли овощной – 0,65-0,81 % (N), 0,41-0,56 % ( $P_2O_5$ ), 3,94-4,09 % ( $K_2O$ ), 0,81-0,84 % (CaO), 0,70-0,74 % (MgO);

ботва фасоли овощной – 1,59-1,71 % (N), 0,87-0,95 % ( $P_2O_5$ ), 4,07-4,19 % ( $K_2O$ ), 0,62-0,68 % (CaO), 0,53-0,59 % (MgO);

солома гороха овощного – 0,69-0,75 % (N), 0,38-0,44 % ( $P_2O_5$ ), 2,78-3,15 % ( $K_2O$ ), 0,78-0,82 % (CaO), 0,58-0,62 % (MgO);

ботва гороха овощного – 1,48-1,62 % (N), 0,75-0,78 % ( $P_2O_5$ ), 3,21-3,29 % ( $K_2O$ ), 0,35-0,37 % (CaO), 0,25-0,28 % (MgO);

солома чечевицы пищевой – 0,82-0,88 % (N), 0,35-0,38 % ( $P_2O_5$ ), 2,53-2,61 % ( $K_2O$ ), 0,79-0,81 % (CaO) и 0,58-0,60 % (MgO);

солома овощных бобов – 0,81-1,08 % (N), 0,51-0,71 % ( $P_2O_5$ ), 2,76-3,39 % ( $K_2O$ ), 0,74-0,78 % (CaO) и 0,38-0,42 % (MgO);

солома пажитника голубого – 1,15-1,28 % (N), 0,57-0,62 % ( $P_2O_5$ ), 1,67-1,71 % ( $K_2O$ ), 1,15-1,19 % (CaO), 0,39-0,43 % (MgO).

Измельчение и запашка побочной продукции бобовых овощных культур обеспечит возврат в почву:

солома сои – 12,1-31,4 ц/га сухого вещества, 6-28 кг/га азота, 2-8 кг/га фосфора, 31-89 кг/га калия, 10-26 кг/га кальция и 6-17 кг/га магния;

ботва фасоли овощной – 18,4-40,5 ц/га сухого вещества, 27-64 кг/га азота, 15-34 кг/га фосфора, 81-152 кг/га калия, 15-23 кг/га кальция и 13-20 кг/га магния;

солома фасоли овощной – 19,5-40,8 ц/га сухого вещества, 13-29 кг/га азота, 8-19 кг/га фосфора, 75-153 кг/га калия, 19-30 кг/га кальция и 17-26 кг/га магния;

ботва гороха овощного – 11,9-25,1 ц/га сухого вещества, 18-41 кг/га азота, 9-20 кг/га фосфора, 38-83 кг/га калия, 4-9 кг/га кальция и 3-7 кг/га магния;

солома гороха овощного – 12,3-24,8 ц/га сухого вещества, 9-19 кг/га азота, 5-11 кг/га фосфора, 34-78 кг/га калия, 10-20 кг/га кальция и 7-15 кг/га магния;



солома овощных бобов – 110,5-134,1 ц/га сухого вещества, 93-145 кг/га азота, 59-90 кг/га фосфора, 315-439 кг/га калия, 84-101 кг/га кальция и 43-52 кг/га магния;

солома чечевицы – 12,5-15,8 ц/га сухого вещества, 10-14 кг/га азота, 4-6 кг/га фосфора, 32-41 кг/га калия, 9-12 кг/га кальция и 7-9 кг/га магния;

солома пажитника голубого – 21,4-33,8 ц/га сухого вещества, 25-43 кг/га азота, 12-21 кг/га фосфора, 36-58 кг/га калия, 25-40 кг/га кальция и 8-15 кг/га магния.

**Заключение.** В исследованиях на дерново-подзолистых супесчаной и суглинистой почвах содержания общего азота в зависимости от вида бобовых овощных культур (фасоль овощная, бобы овощные, горох овощной, соя, пажитник голубой) в товарной продукции составило 1,43-5,15 %, фосфора – 0,31-1,91 %, калия – 0,72-3,28 %, кальция – 0,10-2,11 %, магния – 0,21-0,62 %.

Нормативный (удельный) вынос с 1 т основной и соответствующим количеством побочной продукции оказался, кг:

семена бобовых овощных культур – 34,2-51,3 (N), 8,2-23,6 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 28,6-59,7 (K<sub>2</sub>O), 5,3-11,6 (CaO), 4,8-7,7 (MgO);

бобы и горошек – 7,8-10,8 (N), 3,5-4,0 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 8,2-15,1 (K<sub>2</sub>O), 2,1-2,2 (CaO), 1,5-2,1 (MgO);

зеленая масса – 6,9-8,9 (N), 1,6-2,8 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 6,5-7,1 (K<sub>2</sub>O), 1,9-6,3 (CaO), 1,0-1,4 (MgO).

Побочная продукция бобовых овощных культур (ботва, солома) после ее измельчения может быть использована в качестве дополнительного источника органических удобрений без внесения компенсационных доз азота.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Бобовые овощные культуры / А. А. Аутко // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 8. – С. 80.
2. Босак, В. Н. Баланс гумуса в севооборотах на дерново-подзолистых почвах / В. Н. Босак. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2008. – 28 с.
3. Босак, В. Н. Нормативный вынос элементов питания зелеными, пряноароматическими и эфирномасличными культурами / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, М. П. Акулич // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2021. – С. 41-42.
4. Босак, В. Н. Оптимизация питания растений / В. Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.
5. Босак, В. Н. Органические удобрения / В. Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.
6. Босак, В. Н. Применение минеральных удобрений при возделывании бобовых овощных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, О. Н. Минюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия. – 2019. – Т. 45. – С. 9-15.

7. Босак, В. Н. Продуктивность и особенности азотфиксации в посевах бобовых овощных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 1. – С. 21-23.
8. Босак, В. Н. Содержание и вынос основных элементов питания сельскохозяйственными культурами на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / В. Н. Босак, О. Ф. Смянович, Е. С. Малей // Почвоведение и агрохимия. – 2002. – № 32. – С. 79-88.
9. Босак, В. Н. Содержание и вынос элементов питания бобовыми овощными культурами / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, О. Н. Минюк // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 25-27.
10. Государственный реестр сортов Республики Беларусь / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2021. – 282 с.
11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
12. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва: Инфра-М, 2016. – 336 с.
13. Лапа, В. В. Применение удобрений и качество урожая / В. В. Лапа, В. Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2006. – 120 с.
14. Лапа, В. В. Химический состав и вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами в зависимости от почвенной кислотности и применения удобрений / В. В. Лапа, В. Н. Босак, О. Ф. Смянович // Ахова раслін. – 2002. – № 5. – С. 9-11.
15. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – Москва: ВНИИО, 2011. – 650 с.
16. Методика определения потребности в минеральных удобрениях под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур на уровне района и области / В. И. Бельский [и др.]. – Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2006. – 44 с.
17. Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2007. – 20 с.
18. Методика расчета баланса элементов питания в земледелии Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2007. – 24 с.
19. Методические указания по разработке программы расчетов по системе удобрения сельскохозяйственных культур на РС / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2003. – 48 с.
20. Моделирование системы удобрения овощных культур / В. Босак [и др.] // Аграрная экономика. – 2011. – № 4. – С. 48-54.
21. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посевного материала: сборник отраслевых регламентов / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2010. – 520 с.
22. Особенности биохимического состава пряноароматических, зеленных и декоративных культур / В. Н. Босак [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 93-96.
23. Попков, В. А. Бобовые овощные культуры / В. А. Попков // Овощеводство. – Минск: Наша идея, 2011. – С. 985-998.
24. Применение удобрений при возделывании овощных культур / В. В. Скорина [и др.]. – Минск: БГТУ, 2012. – 16 с.
25. Разработка системы удобрения овощных культур / В. Н. Босак [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 4. – С. 40-45.
26. Рекомендации для расчета на персональном компьютере оптимальных доз удобрений под овощные культуры / М. Ф. Степура [и др.]. – Минск: Институт овощеводства, 2012. – 36 с.
27. Сачивко, Т. В. Оценка хозяйственно полезных признаков различных сортов овощного гороха / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Известия ФНЦО. – 2020. – № 3-4. – С. 85-91.

28. Сачыўка, Т. У. Асаблівасці біяхімічнага складу новых сартоў фасолі агароднінай / Т. У. Сачыўка, В. М. Босак // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции. – Минск: БГАТУ, 2017. – С. 375-376.
29. Скорина, В. В. Содержание и вынос основных элементов питания различными сортами овощной фасоли / В. В. Скорина, Р. М. Пугачев, В. Н. Босак // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 3. – С. 25-27.
30. Смянович, О. Применение удобрений в севообороте / О. Смянович, В. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. – 108 с.
31. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 315 с.
32. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АГРОНОМИЯ</b>	
<b>Аутко А. А.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ УЗКОПРОФИЛЬНЫХ ГРЯД ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ В РЕЖИМЕ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	3
<b>Богданов А. З., Лужинский Д. В., Небышинец С. С.</b> ОЦЕНКА СКОРОСПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ КОМПАНИИ «СИНГЕНТА» ПО ФАО	12
<b>Босак В. Н., Сачивко Т. В., Минюк О. Н., Улахович Н. В.</b> СОДЕРЖАНИЕ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ БОБОВЫМИ ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ	19
<b>Бученков И. Э., Чернецкая А. Г., Грицкевич Е. Р.</b> ПРОЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ У ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ RIBES L. И GROSSULARIA MILL. С РАЗЛИЧНЫМ ГЕНОМНЫМ СОСТАВОМ	27
<b>Дашкевич М. А., Буштевич В. Н.</b> КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО	37
<b>Дудук А. А., Тарасенко П. Л., Шостко А. В.</b> ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПОСЕВА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	45
<b>Запрудский А. А., Пенязь Е. В.</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В АГРОЦЕНОЗЕ КОРМОВЫХ БОБОВ В БЕЛАРУСИ	52
<b>Зимина М. В., Брилев М. С., Гончарук В. А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА	60
<b>Леонович И. С., Капичникова Н. Г., Будилович К. А.</b> ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ОКУЛИРОВКИ И ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ НА РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ ЧЕРЕШНИ	67
<b>Милоста Г. М., Тарасевич А. Г., Проценко Л. В.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ АРОМАТИЧЕСКИХ И ГОРЬКИХ СОРТОВ ХМЕЛЯ В БЕЛАРУСИ	74
<b>Михайлова С. К., Янкевич Р. К.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ	84
<b>Проценко Л. В., Рыжук С. М., Ляшенко Н. И., Кошицкая Н. А., Свирчевская О. В., Власенко А. С., Гринюк Т. П., Регилевич А. А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА УКРАИНСКИХ ГРАНУЛ ХМЕЛЯ	92
<b>Радовня О. С., Урбан Э. П., Радовня В. А., Капылович В. Л.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕМЕЙНО-ГРУППОВОГО ОТБОРА В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ РЖИ НА КАЧЕСТВО	101

<b>Сачивко Т. В., Босак В. Н.</b> АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЭФИРНОМАСЛИЧНЫХ И ПРЯНОАРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ	112
<b>Свиридов А. В., Коженевский О. Ч., Дудук А. А.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН ПРОТИВ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО	119
<b>Седляр Ф. Ф., Андрусевич М. П.</b> ВЛИЯНИЕ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРА МЕГАФОЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ	127
<b>Сергеева И. И.</b> ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА БЕЛКА ЯЧМЕНЯ И ГОРОХА В РАЗДЕЛЬНЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ	134
<b>Стрелкова Е. В.</b> ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ ИНСЕКТИЦИДОМ ВЕЛИС КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ	140
<b>Шешко П. С., Таранда Н. И.</b> ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ	148
<b>Юргель С. И., Лосевич Е. Б., Кислый В. В., Синевич Т. Г.</b> ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА	155