

# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

## АГРОНОМИЯ

### AGRICULTURAL SCIENCES

#### AGRONOMY

УДК 633.257:631.526.32

**В. И. Кочурко<sup>1</sup>, Т. А. Анохина<sup>2</sup>, Е. М. Ритвинская<sup>3</sup>, Е. Э. Абарова<sup>4</sup>**

<sup>1,3,4</sup>Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21, 225404 Барановичи, Республика Беларусь, <sup>1</sup>barsu-agro@mail.ru, <sup>3</sup>zh-gurda@yandex.ru, <sup>4</sup>smolayks@yandex.ru

<sup>2</sup>Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт льна», Национальная академия наук Беларуси, ул. Центральная, 27, 211003 аг. Устье, Витебская область, Оршанский район, Республика Беларусь, institut\_len@tut.by

### АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧУМИЗЫ (*SETARIA ITALICA ITALICA* (L.) P. BEAUV.) НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

В статье приведены результаты исследований реакции сортов чумизы (*Setaria italica italica* (Linnaeus) P. Beauvois) Красуня и Золушка на различные технологические приемы возделывания и погодные условия вегетационного периода. Показано влияние метеорологических условий (температура воздуха и количество осадков), срока сева (первая и третья декады мая), нормы высева (2,5, 3,0 и 4,0 млн всхожих семян на 1 га) и дозы внесения азотных удобрений (N<sub>0</sub>, N<sub>30</sub>, N<sub>60</sub>, N<sub>90</sub> и N<sub>120</sub>) на морфологическую структуру соцветий и урожайность зерна чумизы в условиях дерново-подзолистых супесчаных почв южной части республики. Установлено, что наибольшая урожайность зерна формируется при норме высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га на фоне N<sub>120</sub> при посеве в первую декаду мая. Сорт Красуня в среднем за годы исследования обеспечил урожайность зерна 35,9 ц / га, сорт Золушка — 33,8 ц / га.

**Ключевые слова:** чумиза; сорта; сроки сева; нормы высева; дозы азотных удобрений; урожайность; экономическая эффективность; Беларусь.

Табл. 4. Библиогр.: 13 назв.

**V. I. Kochurko<sup>1</sup>, T. A. Anohina<sup>2</sup>, E. M. Rytvinskaya<sup>3</sup>, E. E. Abarova<sup>4</sup>**

<sup>1,3,4</sup>Education Institution “Baranovichi State University”, 21 Voykova Str., 225404 Baranovichi, the Republic of Belarus, <sup>1</sup>barsu-agro@mail.ru, <sup>3</sup>zh-gurda@yandex.ru, <sup>4</sup>smolayks@yandex.ru

<sup>2</sup>Republican Scientific Subsidiary Unitary Enterprise “Institute of Flax”, National Academy of Sciences of Belarus, 27 Tsentralnaya Str., 211003 ag. Ustye, Vitebsk reg., Orsha distr., the Republic of Belarus, institut\_len@tut.by

### THE AGROBIOLOGICAL JUSTIFICATION OF CULTIVATION OF FOXTAIL (*SETARIA ITALICA ITALICA* (L.) P. BEAUV.) FOR GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN ZONE OF BELARUS

The article presents the results of studies of the reaction of varieties of foxtail (*Setaria italica italica* (Linnaeus) P. Beauvois) Krasunya and Zolushka on various technological methods of cultivation and weather conditions of the growing season. The influence of meteorological conditions (air temperature and precipitation), the sowing period (the first and third decade of May), seeding rates (2,5, 3,0 and 4,0 million germinating seeds per 1 ha) and doses of nitro-

gen fertilizers (N<sub>0</sub>, N<sub>30</sub>, N<sub>60</sub>, N<sub>90</sub> and N<sub>120</sub>) on the morphological structure of inflorescences and grain yield of foxtail in the conditions of sod-podzolic sandy loam soils of the southern part of the republic is shown. It has been established that the highest grain yield is formed at a seeding rate of 3,0 million vsx. seeds per 1 ha against the background of N<sub>120</sub> when sown in the first decade of May. The Krasunya variety on average over the years of the study provided a grain yield of 35,9 c / ha, the Zolushka variety — 33,8 c / ha.

**Key words:** foxtail; varieties; sowing dates; seeding rates; doses of nitrogen fertilizers; yield; economic efficiency; Belrus.

Table 4. Ref.: 13 titles.

**Введение.** В настоящее время на кормовые цели широко возделывается не более 25 видов культурных растений, при этом не все из них характеризуются высокой и стабильной продуктивностью, а также адаптивностью ко внешним условиям [1; 2].

Расширение спектра культур, используемых для производства кормов, должно вестись за счет видов, обладающих комплексом хозяйственно полезных признаков, главными из которых являются экологическая пластичность, высокая продуктивность, универсальность использования, сбалансированность питательной ценности, высокий коэффициент размножения при устойчивом семеноводстве, слабое поражение болезнями и вредителями, достаточно высокая холодостойкость и засухоустойчивость [3—5].

В число таких культур входит чумиза (*Setaria italica italica* (Linnaeus) P. Beauvois), являющаяся одним из старейших в мире засухоустойчивых хлебных злаков. Попытка привлечь чумизу в отечественное земледелие предпринималась еще в 50-е годы прошлого века. Однако ввиду отсутствия достаточного сортимента и наличия семян эта культура не получила широкого распространения [6—8].

Интерес к чумизе возрос в начале XXI века, когда в сельскохозяйственном производстве вновь стали культивироваться засухоустойчивые культуры, способные обеспечивать урожайность с минимальной зависимостью от складывающихся погодных условий [6; 9].

Чумиза — это однолетнее растение из группы просовидных злаков. Чумиза является культурой универсального использования и имеет продовольственное и кормовое значение. В современной классификации чумиза (*Setaria italica italica* (Linnaeus) P. Beauvois, 1812) относится к роду щетинников (*Setaria*). Чумиза наиболее близка к могару (*Setaria italica mocharium* Alefeld) и относится к одному с ним виду, но отличается от последнего большей высотой, более длинной и мощной метелкой [1; 5; 8].

Благодаря комплексу биологических и хозяйственно ценных признаков и свойств, чумиза с успехом может возделываться как на зерно, так и на зеленую массу. При этом высокие урожаи чумизы возможны только при правильной агротехнике ее возделывания и при использовании сортов, приспособленных к зоне выращивания. В настоящее время в Государственный реестр сортов Республики Беларусь внесены два сорта чумизы — Золушка и Красуня, оригинальное семеноводство которых ведется в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» [7].

С 1989 года в Беларуси начался самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений за температурой воздуха на протяжении последних почти 130 лет. Рост теплообеспеченности в определенных пределах способствует расширению и улучшению структуры растениеводства, но при росте среднегодовой температуры сельское хозяйство в южных и восточных районах Республики Беларусь уже сталкивается с проблемой недостаточной влагообеспеченности сельскохозяйственных культур, пересыханием пахотного слоя и другими проявлениями засух [2; 10].

В этом отношении исследования биологических особенностей чумизы в конкретных почвенно-климатических условиях и разработка основных элементов технологии ее возделывания, направленных на формирование максимальной урожайности зерна, вполне актуальны и своевременны.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились в учебно-полевом севообороте обособленного подразделения «Ляховичский аграрный колледж» учреждения образования «Барановичский государственный университет» в 2018—2019 годах. Объектом исследования являлись семена и растения чумизы сортов Золушка и Красуня.

Сорт чумизы Золушка включен в государственный реестр с 2012 года для использования по всем областям Республики Беларусь. Сорт создан методом индивидуально-группового отбора из сложной гибридной популяции. Золушка, как универсальный сорт, формирует до 525 ц / га зеленой массы и до 40 ц / га зерна. Длина вегетационного периода от всходов до полного созревания зерна составляет от 100 до 135 суток и определяется температурным фактором вегетационного периода, от всходов до выметывания метелки составляет в среднем 58 суток. Высота растений в зависимости от условий составляет 100—130 см. Метелка веретенообразная, зеленого цвета, слабо окрашенная антоцианом, длиной от 18 до 30 см. Форма зерна яйцевидная, окраска желтая. Масса 1 000 зерен — 3,8—4,0 г, объемная масса — 708—735 г, метелка хорошо вымолачивается при уборке. Содержание сырого протеина в зерне — 13,6—15,5 %, в зеленой массе — 20,5—20,8 г / кг. В отличие от проса сорт Золушка характеризуется невысокой осыпаемостью зерна при уборке. Отличительными особенностями этого сорта являются относительно высокая засухоустойчивость (5 баллов при пятибалльной системе оценки) и устойчивость к полеганию. Направление использования — универсальное.

Сорт чумизы зернового направления Красуня, внесенный в государственный реестр с 2017 года, выведен в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» методом однократного индивидуального отбора на длину метелки и ее озерненность. Метелка веретеновидная, окраска слабо выражена или отсутствует. Зерно мелкое, яйцевидное, желтое. Средняя урожайность зерна за годы испытаний в РУП «Брестская ОСХОС» НАН Беларуси при майском сроке посева — 31,8 ц / га. Вегетационный период — 105—120 суток. Высота растений — до 120 см. Высокоустойчив к осыпанию и среднеустойчив к полеганию. Масса 1 000 зерен — 3,6 г, сорт пригоден как для возделывания на минеральных почвах, так и торфяно-болотных для производства зернофуража с высокими кормовыми достоинствами, особенно для молодняка птицы. Возможно также возделывание на зеленую массу, поскольку даже в условиях ограниченной влагообеспеченности сорт формирует до 320 ц / га зеленой массы.

Азотные удобрения в виде карбамида вносили в предпосевную культивацию в дозах  $N_0$ ,  $N_{30}$ ,  $N_{60}$ ,  $N_{90}$ ,  $N_{120}$ . Посев осуществляли сплошным рядовым способом с нормами высева 2,5, 3,0 и 4,0 млн всхожих семян / га почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП-3. Срок сева — первая и третья декады мая.

Общая площадь делянки — 40 м<sup>2</sup>, учетная — 24 м<sup>2</sup>, размещение вариантов рендомизированное, повторность в опыте четырехкратная. Почва участка дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая мореной, со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса — 2,7 %, подвижных форм фосфора ( $P_2O_5$ ) — 200, калия ( $K_2O$ ) — 276 мг / кг,  $pH_{(KCl)}$  — 5,86. Предшественник — картофель. Обработка почвы и проведение работ по уходу за посевами — согласно организационно-технологическим нормативам возделывания [11].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Рациональное использование и введение в производство новых нетрадиционных культур невозможно без анализа продуктивности и особенностей их роста и развития в определенных почвенно-климатических условиях.

В повышении урожайности агроценозов имеют значение внесение минеральных удобрений (особенно азотных), сроки посева, правильно выбранные нормы высева семян, так как густота стояния растений на единице площади является одним из главных регуляторов продуктивного использования ими влаги, питательных элементов и света [12; 13].

В годы исследований метеорологические условия по сумме выпавших осадков и среднесуточной температуре воздуха несколько различались.

Май 2018 года оказался аномально теплым со среднемесячной температурой +16,9 °С, что было выше климатической нормы на 3,5 °С. Такой теплый май был отмечен впервые за весь период метеонаблюдений.

Летом средняя температура воздуха составила +18,9 °С, что на 1,6 °С выше нормы. Средняя температура воздуха всех трех летних месяцев была выше климатической нормы. В июне средняя температура воздуха составила +17,6 °С, что выше климатической нормы на 1,2 °С. В июле средняя температура воздуха составила +19,6 °С при норме +18,4 °С. Средняя температура августа была выше нормы на +2,3 °С и составила +19,6 °С.

Самым влажным месяцем 2018 года был июль, когда в среднем выпало 148 мм осадков, или 174 % от месячной нормы. Самым сухим месяцем был май, в течение которого в среднем выпало 29 мм осадков (49 % климатической нормы). Такое и меньшее количество осадков в мае отмечается примерно один раз в 10 лет.

Температура воздуха в мае 2019 года находилась в пределах нормы и составила +14,2 °С.

Средняя температура воздуха за летний сезон 2019 года составила +18,6 °С, что на 1,2 °С выше климатической нормы. Температурный режим лета 2019 года был неоднородным. Первый летний месяц 2019 года был жарким со средней температурой воздуха +21,0 °С, что выше климатической нормы на 4,6 °С. Июль был холодным со средней температурой воздуха ниже климатической нормы на 1,3 °С. В августе средняя температура воздуха находилась в пределах нормы (+17,7 °С).

Наиболее влажным месяцем 2019 года являлся май, на протяжении которого выпало более 120 % нормы осадков. Наибольшая сумма осадков отмечена в июле и составила 91,0 мм, или 107 % от нормы. Существенный недобор осадков отмечался также в июне.

Для характеристики метеорологических условий в вегетационные периоды использовали значения гидротермического коэффициента (ГТК), который выражает отношение количества выпавших осадков к сумме активных температур. Расчет ГТК показал, что 2018 год характеризовался как засушливый с ГТК 0,8; 2019 год — как слабозасушливый с ГТК 1,0.

В 2018 году максимальная урожайность зерна чумизы сорта Красуня — 29,1 ц / га — была отмечена при посеве в первую декаду мая с нормой высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га при внесении 120 кг / га д. в. азота. При посеве в третью декаду мая наиболее оптимальным вариантом также оказался вариант с нормой высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га при внесении 120 кг / га д. в. азота. Урожайность составила 26,7 ц / га (таблицы 1, 2). Подобная тенденция отмечалась и у сорта Золушка — 27,5 ц / га и 23,9 ц / га соответственно (таблицы 3, 4).

Т а б л и ц а 1. — Морфологическая структура соцветий и урожайность зерна чумизы сорта Красуня под влиянием различных приемов возделывания (1-й срок сева)

T a b l e 1. — The morphological structure of inflorescences and grain yield of foxtail of the Krasunya variety under the influence of various cultivation techniques (1st sowing period)

Вариант	2018 год			2019 год			Среднее за 2 года		
	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га
<i>Норма высева — 2,5 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	421	1,19	12,0	635	1,80	19,5	528,0	1,50	15,8
N <sub>30</sub>	410	1,25	14,2	807	2,21	22,9	608,5	1,73	18,6
N <sub>60</sub>	440	1,31	18,9	871	2,53	27,5	655,5	1,92	23,2
N <sub>90</sub>	456	1,41	21,3	1024	2,85	31,0	740,0	2,13	26,2
N <sub>120</sub>	471	1,53	23,7	1020	3,03	36,6	745,5	2,28	30,2
НСР <sub>05</sub>	17,2	0,06	0,89	43,6	0,10	1,38	—	—	—

## Окончание таблицы 1

Вариант	2018 год			2019 год			Среднее за 2 года		
	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га
<i>Норма высева — 3,0 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	448	1,21	16,2	731	1,93	22,4	589,5	1,57	19,3
N <sub>30</sub>	416	1,36	16,8	832	2,25	26,8	624,0	1,81	21,8
N <sub>60</sub>	448	1,40	20,5	985	2,57	31,7	716,5	1,99	26,1
N <sub>90</sub>	455	1,47	22,9	988	2,64	36,6	721,5	2,06	29,8
N <sub>120</sub>	480	1,56	29,1	1173	3,35	42,6	826,5	2,46	35,9
HCP <sub>05</sub>	18,3	0,05	1,02	47,1	0,11	1,57	—	—	—
<i>Норма высева — 4,0 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	429	1,21	16,0	588	1,47	19,4	508,5	1,34	17,7
N <sub>30</sub>	405	1,28	18,9	765	2,06	25,6	585,0	1,67	22,3
N <sub>60</sub>	435	1,28	19,7	870	2,51	28,5	652,5	1,90	24,1
N <sub>90</sub>	408	1,22	18,9	932	2,56	28,7	670,0	1,89	23,8
N <sub>120</sub>	443	1,26	20,2	734	2,09	27,7	588,5	1,68	24,0
HCP <sub>05</sub>	17,0	0,06	0,94	38,9	0,09	1,30	—	—	—

Т а б л и ц а 2. — Морфологическая структура соцветий и урожайность зерна чумизы сорта Красуня под влиянием различных приемов возделывания (2-й срок сева)

T a b l e 2. — The morphological structure of inflorescences and grain yield of foxtail of the Krasunya variety under the influence of various cultivation techniques (2nd sowing period)

Вариант	2018 год			2019 год			Среднее за 2 года		
	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га
<i>Норма высева — 2,5 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	412	1,18	13,0	567	1,60	18,0	489,5	1,39	15,5
N <sub>30</sub>	423	1,25	15,3	775	2,16	22,3	599,0	1,71	18,8
N <sub>60</sub>	427	1,29	18,1	873	2,40	25,3	650,0	1,85	21,7
N <sub>90</sub>	445	1,34	19,1	978	2,93	27,9	711,5	2,14	23,5
N <sub>120</sub>	455	1,45	22,0	958	2,82	32,7	706,5	2,14	27,4
HCP <sub>05</sub>	19,5	0,07	0,88	42,4	0,10	1,27	—	—	—
<i>Норма высева — 3,0 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	439	1,21	16,9	678	1,95	21,2	558,5	1,58	19,1
N <sub>30</sub>	416	1,30	16,1	758	2,26	23,8	587,0	1,78	20,0
N <sub>60</sub>	434	1,31	18,2	974	2,81	28,5	704,0	2,06	23,4
N <sub>90</sub>	440	1,41	21,7	971	2,87	33,7	705,5	2,14	27,7
N <sub>120</sub>	448	1,44	26,7	1017	3,09	38,9	732,5	2,27	32,8
HCP <sub>05</sub>	17,0	0,07	1,04	44,0	0,13	1,47	—	—	—

## Окончание таблицы 2

Вариант	2018 год			2019 год			Среднее за 2 года		
	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га
<i>Норма высева — 4,0 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	423	1,20	16,0	635	1,83	20,9	529,0	1,52	18,5
N <sub>30</sub>	395	1,26	17,9	825	2,39	24,1	610,0	1,83	21,0
N <sub>60</sub>	433	1,27	18,4	876	2,53	26,9	654,5	1,90	22,7
N <sub>90</sub>	405	1,21	18,0	801	2,29	26,8	603,0	1,75	22,4
N <sub>120</sub>	442	1,24	19,4	755	2,28	27,6	598,5	1,76	23,5
HCP <sub>05</sub>	17,3	0,08	0,94	38,9	0,12	1,28	—	—	—

Т а б л и ц а 3. — Морфологическая структура соцветий и урожайность зерна чумизы сорта Золушка под влиянием различных приемов возделывания (1-й срок сева)

T a b l e 3. — The morphological structure of inflorescences and grain yield of foxtail of the Zolushka variety under the influence of various cultivation techniques (1st sowing period)

Вариант	2018 год			2019 год			Среднее за 2 года		
	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га
<i>Норма высева — 2,5 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	441	1,24	13,2	636	1,70	18,6	538,5	1,47	15,9
N <sub>30</sub>	421	1,33	15,7	805	2,38	21,2	613,0	1,86	18,5
N <sub>60</sub>	432	1,39	18,2	1165	3,43	26,2	798,5	2,41	22,2
N <sub>90</sub>	528	1,59	22,1	1005	2,96	28,9	766,5	2,28	25,5
N <sub>120</sub>	494	1,60	23,6	1623	4,52	33,9	1058,5	3,06	28,8
HCP <sub>05</sub>	17,6	0,08	0,84	49,2	0,16	1,06	—	—	—
<i>Норма высева — 3,0 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	445	1,27	16,8	783	2,01	20,8	614,0	1,64	18,8
N <sub>30</sub>	455	1,42	21,0	940	2,29	27,4	697,5	1,86	24,2
N <sub>60</sub>	466	1,47	22,3	979	2,70	33,1	722,5	2,09	27,7
N <sub>90</sub>	468	1,48	24,5	985	2,91	35,8	726,5	2,20	30,2
N <sub>120</sub>	454	1,51	27,5	988	2,82	40,1	721,0	2,17	33,8
HCP <sub>05</sub>	17,9	0,06	1,10	45,8	0,09	1,28	—	—	—
<i>Норма высева — 4,0 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	431	1,28	17,6	536	1,44	21,8	483,5	1,36	19,7
N <sub>30</sub>	429	1,36	21,0	588	1,52	25,3	508,5	1,44	23,2
N <sub>60</sub>	430	1,32	20,2	916	2,19	30,0	683,0	1,76	25,1
N <sub>90</sub>	434	1,36	24,4	643	1,83	33,0	538,5	1,60	28,7
N <sub>120</sub>	454	1,41	26,5	845	2,22	31,6	649,5	1,82	29,1
HCP <sub>05</sub>	18,1	0,07	1,04	42,5	0,11	1,19	—	—	—

Т а б л и ц а 4. — Морфологическая структура соцветий и урожайность зерна чумизы сорта Золушка под влиянием различных приемов возделывания (2-й срок сева)

T a b l e 4. — The morphological structure of inflorescences and grain yield of foxtail of the Zolushka variety under the influence of various cultivation techniques (2nd sowing period)

Вариант	2018 год			2019 год			Среднее за 2 года		
	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га	Количество зерен с одной метелки, шт.	Масса зерна с одной метелки	Урожайность зерна, ц / га
<i>Норма высева — 2,5 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	440	1,17	12,3	525	1,47	17,9	482,5	1,32	15,1
N <sub>30</sub>	456	1,23	13,6	790	2,19	21,4	623,0	1,71	17,5
N <sub>60</sub>	425	1,26	16,9	847	2,43	23,9	636,0	1,85	20,4
N <sub>90</sub>	454	1,39	20,3	880	2,51	24,5	667,0	1,95	22,4
N <sub>120</sub>	472	1,51	21,1	1062	3,13	31,6	767,0	2,32	26,4
HCP <sub>05</sub>	18,2	0,07	0,91	47,2	0,14	1,14	—	—	—
<i>Норма высева — 3,0 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	401	1,16	15,7	648	1,81	20,0	524,5	1,49	17,9
N <sub>30</sub>	423	1,27	18,6	808	2,38	24,5	615,5	1,83	21,6
N <sub>60</sub>	425	1,31	18,8	858	2,43	30,3	641,5	1,87	24,6
N <sub>90</sub>	440	1,36	21,5	945	2,79	33,6	692,5	2,08	27,6
N <sub>120</sub>	427	1,37	23,9	1102	3,08	36,9	764,5	2,23	30,4
HCP <sub>05</sub>	17,8	0,05	1,13	45,8	0,10	1,21	—	—	—
<i>Норма высева — 4,0 млн всхожих семян на 1 га</i>									
N <sub>0</sub>	432	1,26	16,2	526	1,55	20,3	479,0	1,41	18,3
N <sub>30</sub>	415	1,26	18,9	561	1,54	23,8	488,0	1,40	21,4
N <sub>60</sub>	436	1,28	19,9	730	2,08	28,5	583,0	1,68	24,2
N <sub>90</sub>	431	1,28	21,1	664	1,93	29,6	547,5	1,61	25,4
N <sub>120</sub>	412	1,29	22,9	777	2,31	28,3	594,5	1,80	25,6
HCP <sub>05</sub>	18,5	0,06	1,07	43,5	0,12	1,08	—	—	—

В 2019 году погодные условия были очень благоприятными для роста и развития растений чумизы обоих сортов. Оптимальная температура воздуха и обильное количество осадков в мае и июле позволили сформировать значительно большее количество зерен в одной метелке по сравнению с 2018 годом, когда май оказался самым сухим месяцем и в начальный период вегетации чумизы не было обеспечено необходимое количество влаги для роста и развития.

Самый высокий уровень продуктивности зерна чумизы сорта Красуня сформировался при посеве в первую декаду мая с нормой высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га при внесении 90 и 120 кг / га д. в. азота — 36,6 ц / га и 42,6 ц / га соответственно. Следует отметить, что при посеве в третью декаду мая сочетание вышеуказанной нормы высева и 120 кг / га д. в. азота позволило получить 38,9 ц / га зерна чумизы.

У сорта Золушка сочетание таких элементов, как посев в первую декаду мая и норма высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га на фоне 120 кг / га д. в. азота, обеспечило урожайность зерна на уровне 40,1 ц / га.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что, несмотря на засушливые условия 2018 года, урожайность зерна чумизы была достаточно высокой и стабильной и при посеве в первой декаде мая с нормой высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га на фоне 120 кг / га д. в. азота составила для сорта Красуня 29,1 ц / га, а для сорта Золушка — 27,5 ц / га.

Анализируя уровень урожайности исследуемых сортов в погодных условиях 2019 года, следует отметить значительный рост урожайности. Самым оптимальным для обоих сортов также оказался вариант с более ранним сроком сева, нормой высева 3,0 млн всхожих семян на 1 га на фоне 120 кг / га д. в. азота. Урожайность зерна составила 42,6 и 40,1 ц / га для сортов Красуня и Золушка соответственно.

Таким образом, агроклиматические условия южной зоны республики соответствуют биологическим требованиям культуры чумизы и при применении научно обоснованных технологических приемов ее возделывания гарантируют получение в среднем 32,8—35,9 ц / га зерна.

#### Список цитируемых источников

1. Корзун, О. С. Биологическое и технологическое обоснование возделывания проса и просовидных культур в центральной зоне Беларуси : монография / О. С. Корзун ; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». — Гродно : ГГАУ, 2017. — 267 с.
2. Самусев, А. М. Схемы зеленого конвейера на основе сорговых и просяных культур / А. М. Самусев // Наше сел. хоз-во : журн. настоящего хозяина. — 2014. — № 4 : Ветеринария и животноводство. — С. 37—41.
3. Седукова, Г. Рецепт кормов для южных регионов / Г. Седукова, А. Самусев, Е. Тимченко // Белорус. сел. хоз-во. — 2012. — № 3. — С. 46—49.
4. Сравнительная оценка зерновой продуктивности и параметров адаптивности сортообразцов чумизы / Т. А. Анохина [и др.] // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. — 2013. — № 2. — С. 69—76.
5. Анохина, Т. А. О сопряженности признаков оценки адаптивности у сортов чумизы в Беларуси / Т. А. Анохина, Е. М. Чирко, Л. И. Гвоздова // Земледелие, растениеводство, селекция: настоящее и будущее : материалы науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (15—16 нояб. 2012 г.) / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. — Жодино, 2012. — Т. 2 : Селекция и семеноводство. — С. 6—8.
6. Анохина, Т. А. К возделыванию чумизы в Беларуси / Т. А. Анохина, Л. И. Гвоздова // Пути совершенствования технологий производства продукции растениеводства : материалы I Междунар. науч.-практ. конф., 21 окт. 2011 г., аг. Тулово / Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси». — Витебск, 2011. — С. 14—16.
7. Анохина, Т. А. Проблемы возделывания чумизы в Беларуси / Т. А. Анохина, Н. Н. Вербилло // материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры селекции и генетики. — Горки : БГСХА, 2020. — С. 20—22.
8. Возделывание просовидных культур в Республике Беларусь : монография / О. С. Корзун [и др.] ; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». — Гродно : ГГАУ, 2011. — 188 с.
9. Чирко, Е. М. О перспективах чумизы в Беларуси / Е. М. Чирко // Наше сел. хоз-во : журн. настоящего хозяина. — 2011. — № 3. — С. 31—36.
10. Анохина, Т. А. Площадь листовой поверхности и зерновая продуктивность чумизы в зависимости от приемов возделывания / Т. А. Анохина, Е. М. Чирко, О. Н. Якута // Технологии и приемы производства экологически безопасной продукции растениеводства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию со дня создания Науч.-практ. центра НАН Беларуси по земледелию (14—15 апр. 2016 г., г. Жодино) / Нац. акад. наук Беларуси НПЦ НАН Беларуси по земледелию. — Минск : ИВЦ Минфина, 2016. — С. 113—116.
11. Анохина, Т. А. Возделывание чумизы / Т. А. Анохина, Р. М. Кадыров, Е. М. Чирко // Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]. — Минск : Беларус. навука, 2012. — С. 74—78.
12. Чирко, Е. М. Зерновая продуктивность чумизы в зависимости от способа сева, нормы высева и уровня азотного питания / Е. М. Чирко, О. Н. Якута // Земледелие и защита растений. — 2015. — № 1. — С. 10—14.
13. Корзун, О. С. Применение минеральных удобрений в технологии возделывания чумизы на зерно / О. С. Корзун, А. В. Цыганкова // Сорты и технологии: инновации в растениеводстве : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Нац. акад. наук Беларуси, РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». — Щучин, 2010. — С. 43—46.

## References

1. Korzun O. S. [Biological and technological justification of the cultivation of millet and millet crops in the central zone of Belarus]. Grodno, 2017, 267 p. (in Russian)
2. Samusev A. M. [Green conveyor schemes based on sorghum and millet crops]. *Nashe selskoe khozyaystvo*, 2014, no. 4, pp. 37—41. (in Russian)
3. Sedukova G. [Feed recipe for the southern regions]. *Belorusskoe selskoe khozyaystvo*, 2012, no. 3, pp. 46—49. (in Russian)
4. Anokhina T. A., Chirko E. M., Kadyrov R. M. [Comparative evaluation of grain productivity and adaptability parameters of foxtail cultivars]. *Vesti Natsyyanal'noy akademii nauk Belarusi. Seriya agrarnykh nauk*, 2013, no. 2, pp. 69—76. (in Russian)
5. Anokhina T. A., Chirko E. M., Gvozdova L. I. [On the conjugacy of signs of assessment of adaptability in varieties of foxtail in Belarus]. *Zemledelie, rasteniyevodstvo, selektsiya: nastoyashchee i budushchee*. Zhodino, 2012, vol. 2, pp. 6—8. (in Russian)
6. Anokhina T. A., Gvozdova L. I. [To the cultivation of foxtail in Belarus]. *Materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Puti sovershenstvovaniya tekhnologiy proizvodstva produktsii rasteniyevodstva"* [Ways to improve crop production technologies]. Vitebsk, 2011, pp. 14—16. (in Russian)
7. Anokhina T. A., Verbilo N. N. [Problems of cultivation of foxtail in Belarus]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Gorki, 2020, pp. 20—22. (in Russian)
8. Korzun O. S. [Cultivation of millet crops in the Republic of Belarus]. Grodno, 2011, 188 p. (in Russian)
9. Chirko E. M. [About the prospects of foxtail in Belarus]. *Nashe selskoe khozyaystvo*, 2011, no. 3, pp. 31—36. (in Russian)
10. Anokhina T. A., Chirko E. M., Yakuta O. N. [Leaf surface area and grain productivity of foxtail depending on cultivation techniques]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Tekhnologii i priyemy proizvodstva ekologicheski bezopasnoy produktsii rasteniyevodstva"* [Technologies and methods of production of environmentally safe crop production]. Minsk, IVTS Minfina, 2016, pp. 113—116. (in Russian)
11. Cultivation of foxtail. Industry regulations, typical technological processes [Organizational and technological standards for the cultivation of fodder and industrial crops]. Minsk, 2012, pp. 74—78. (in Russian)
12. Chirko E. M., Yakuta O. N. [Grain productivity of foxtail depending on the method of sowing, the seeding rate and the level of nitrogen nutrition]. *Zemledelie i zashchita rasteniy*, 2015, no. 1, pp. 10—14. (in Russian)
13. Korzun O. S., Tsygankova A. V. [Application of mineral fertilizers in the technology of cultivation of foxtail for grain]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sorta i tekhnologii: innovatsii v rasteniyevodstve"* [Varieties and technologies: innovations in crop production]. Shchuchin, 2010, pp. 43—46. (in Russian)

The article presents research data on the influence of the main agricultural methods of cultivation of foxtail (*Setaria italica italica* (Linnaeus) P. Beauvois) on grain in the conditions of sod-podzolic sandy loam soils of the southern part of the republic. The influence of soil and climatic conditions, sowing dates, seeding rates, the level of nitrogen nutrition on the yield and morphophysiological parameters of growth and development of foxtail plants of different varieties is shown.

During the years of research, the meteorological conditions for the amount of precipitation and the average daily air temperature somewhat differed. The calculation of the hydrothermal coefficient showed that 2018 was characterized as arid with a GTC of 0,8, 2019 as slightly arid with a GTC of 1,0.

It should be noted that in an earlier sowing period, with the increase in the stem density of foxtail plants due to the increase in the seeding rate per 1 ha and the increase in the level of nitrogen nutrition, there is a significant increase in the number and weight of grains from one inflorescence.

In the conditions of 2018, the maximum yield of foxtail grain of the Krasunya variety (29,1 c / ha) and the Zolushka variety (27,5 c / ha) was noted when sown in the first decade of May with a seeding rate of 3,0 million, germinating seeds per 1 ha with the introduction of 120 kg / ha of nitrogen. In the weather conditions of 2019, there was a significant increase in yields. The option with an earlier sowing period, with a seeding rate of 3,0 million, also turned out to be the most optimal for both varieties, germinating seeds per 1 ha against a background of 120 kg / ha of nitrogen. Grain yield was 42,6 c / ha and 40,1 c / ha for Krasunya and Zolushka varieties, respectively.

Поступила в редакцию 31.01.2022.