



Научная статья
 УДК 632.51(470.32)
 doi: 10.55186/25876740_2024_67_2_229

ЗАСОРЕННОСТЬ КАК ФАКТОР ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ

З.П. Оказова^{1,2}, А.Г. Амаева², А.П. Шутко³

¹Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, Россия

²Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Грозный, Россия

³Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

Аннотация. Вредоносность сорняков — это способность сорнополевого компонента к снижению урожайности полевых культур и ухудшению качества получаемой продукции, к снижению культуры земледелия, в целом. Цель исследования — изучение фитопатологического состояния посевов кукурузы в зависимости от степени засоренности. Исследования проводились на посевах раннеспелого гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ в период 2020-2022 гг. в Грозненском районе Чеченской Республики. В агроценозе кукурузы были выявлены сорные растения, мониторинг численности которых можно использовать для оценки фитосанитарной безопасности сельскохозяйственных угодий. Тип засоренности в опыте сложный. С ростом количества сорных растений в посевах кукурузы их масса растет с 125,0 до 2016,0 г/м², также возрастает распространенность болезней растений кукурузы. Так, на фоне минимальной засоренности заболеваемость пузырчатой головней составила всего 0,16%, а фузариозом початков — 0,13%. С ростом степени засоренности эти показатели растут: 9,28 и 7,38%, соответственно, 39,21% — от урожая на контроле получено при максимальной засоренности посева. Критический период вредоносности сорняков в посевах кукурузы — первые 30 дней с момента появления всходов. Более того, в сильно засоренных посевах, в силу складывающегося микроклимата, создаются благоприятные условия для распространения грибов — возбудителей болезней кукурузы.

Ключевые слова: сорнополевой компонент, вредоносность, урожайность, критический период вредоносности, распространение заболеваний, фузариоз початка, флористический состав, потери урожая

Original article

WEED CONTROL AS A FACTOR OF PHYSIOLOGICAL AND PHYTOPATHOLOGICAL WELL-BEING OF CORN CROPS

Z.P. Okazova^{1,2}, A.G. Amaeva², A.P. Shutko³

¹Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia

²Chechen State University named after. A.A. Kadyrov, Grozny, Russia

³Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

Abstract. The harmfulness of weeds is the ability of the weed component to reduce the yield of field crops and deteriorate the quality of the resulting products, to reduce the level of farming in general. The purpose of the study is to study the phytopathological state of corn crops depending on the degree of infestation. The studies were carried out on crops of the early ripening corn hybrid Krasnodar 291 AMB in the period 2020-2022. in the Grozny region of the Chechen Republic. In the agroecocenosis of corn, weeds were identified, monitoring the number of which can be used to assess the phytosanitary safety of agricultural land. The type of contamination in the experiment is complex. With an increase in the number of weeds in corn crops, their weight increases from 125.0 to 2016.0 g/m², and the prevalence of corn plant diseases also increases. Thus, against the background of minimal infestation, the incidence of bladder smut was only 0.16%, and fusarium cob disease — 0.13%. As the degree of contamination increases, these figures increase: 9.28 and 7.38%, respectively. 39.21% of the control yield was obtained with maximum weed infestation. The critical period for the harmfulness of weeds in corn sowing is the first 30 days from the moment of emergence. Moreover, in heavily weeded crops, due to the prevailing microclimate, favorable conditions are created for the spread of fungi — pathogens of corn diseases.

Keywords: weed component, harmfulness, yield, critical period of harmfulness, spread of diseases, fusarium cob, floristic composition, yield loss

Введение. Сорными растениями, по мнению большинства ученых-герботологов можно считать растения, произрастающие в нетипичных местах, засоряющие посевы сельскохозяйственных культур и снижающие уровень культуры земледелия и в конечном итоге урожайность [1, 8]

Благодаря высокому уровню адаптации к условиям произрастания, низкой требовательности к обеспеченности факторами жизни повсеместно имеет место высокая засоренность сельскохозяйственных угодий. На современном этапе, по результатам обследований сельскохозяйственных угодий можно сделать вывод, что лишь 1/10 часть пашни незначительно засорена, более половины площадей засорены в средней и сильной степени [10].

Вредоносность сорняков — это способность сорнополевого компонента к снижению урожайности полевых культур и ухудшению

качества получаемой продукции, к снижению культуры земледелия, в целом. [5, 6, 11].

Цель исследования — изучение фитопатологического состояния посевов кукурузы в зависимости от степени засоренности.

Методы исследования. В работе использованы Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур [3].

Экспериментальная база. Место проведения исследования — Грозненский район Чеченской Республики; период проведения — 2020-2022 гг.; объект — раннеспелый гибрид кукурузы Краснодарский 291 АМВ.

Результаты и обсуждение. В ходе обследования посевов кукурузы обнаружены сорняки, представители 18 семейств: *Echinochloa crus-galli* (L.) *Avena fatua* (L.), *Setaria viridis* (L.), *Elytrigia repens* (L.), *Ambrósia artemisiifolia* (L.),

Ambrosia trifida (L.), *Abutilon theophrasti* (Medicus), *Conyza Canadensis* (L.), *Chenopodium album* (L.), *Mentha arvensis* (L.), *Cynodon dactylon* (L.), *Papaver rhoeas* (L.), *Asclepias syriaca* (L.) и др. [2, 7].

В агроценозе кукурузы были выявлены сорные растения, мониторинг численности которых можно использовать для оценки фитосанитарной безопасности сельскохозяйственных угодий.

Тип засоренности в опыте сложный: однолетние — 55,0%, многолетние, — 45,0% [4, 9].

Индикатором нормального роста и развития полевых культур можно считать интенсивность процессов фотосинтеза [10, 12].

С увеличением плотности размещения сорняков до тах содержание хлорофилла «а» снизилось в 2,41 раза, хлорофилла «в» — в 2,1 раза; содержание хлорофиллов изменялось неравномерно (рис.1).

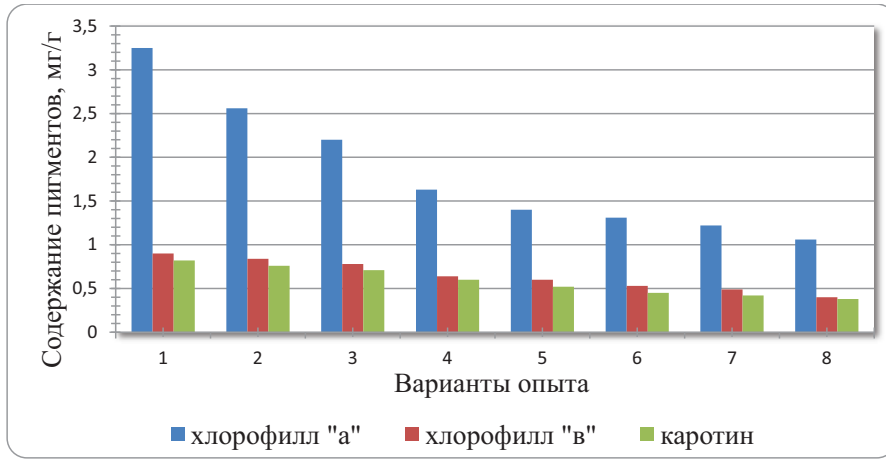


Рисунок 1. Содержание пигментов в листьях гибрида кукурузы Краснодарский 291 AMB (мг/г) (2020-2022 гг.)

Figure 1. Pigment content in the leaves of the corn hybrid Krasnodar 291 AMB (mg/g) (2020-2022)

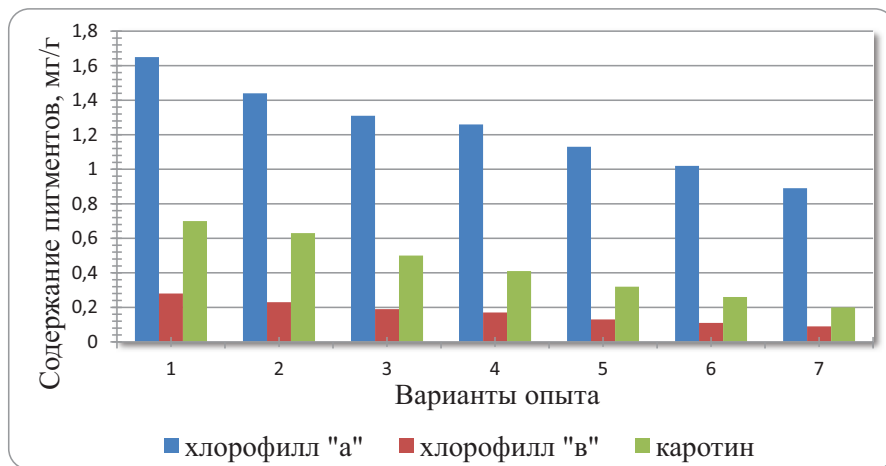


Рисунок 2. Содержание пигментов в листьях щетинника сизого (мг/г) (2020-2022 гг.)

Figure 2. Pigment content in the leaves of the glaucous bristlecone (mg/g) (2020-2022)

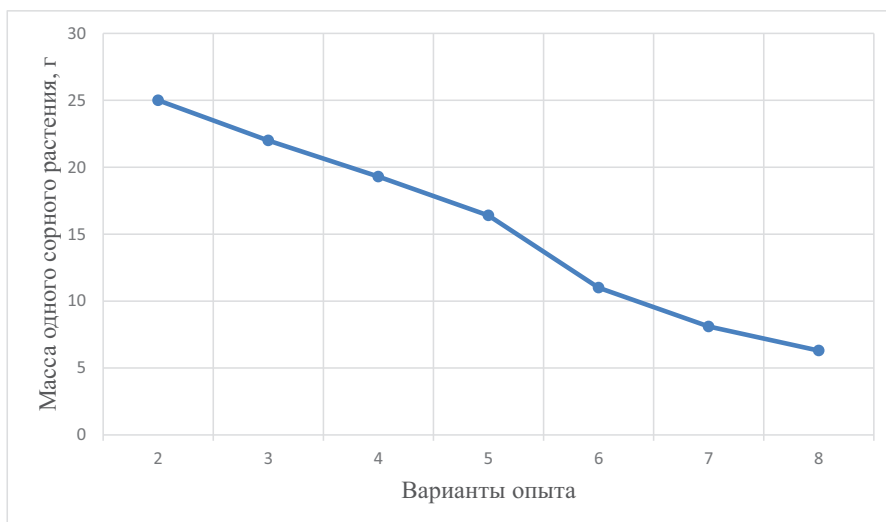


Рисунок 3. Влияние плотности размещения сорняков на интенсивность накопления биомассы щетинника сизого (2020-2022 гг.)

Figure 3. Effect of weed density on the intensity of biomass accumulation of blue foxtail (2020-2022)

Основное сорное растение в опыте — щетинник сизый.

Содержание пигментов при минимальной плотности произрастания сорняков на единицу площади посева кукурузы — 1,11 и 0,24 мг/г, каротина — 0,66 мг/г (рис.2).

С ростом плотности размещения сорных растений интенсивность фотосинтеза снижается. При этом, содержание каротина в листьях сорного растения снижается с большей скоростью.

Увеличение численности сорных растений отражается и на скорости накопления биомассы сорняков. Изменение массы одного сорного растения исследовалось также на примере щетинника сизого (рис.3).

Масса сорных растений при минимальной плотности произрастания 125,0 г/м², с ростом она увеличивается: 2016,0 г/м². Таким образом, воздушно-сухая масса сорнополевого компонента возрастает в 16 раз. При этом масса одного экземпляра сорного растения снижается до 6,3 г, что составляет 25% от массы при минимальной засоренности. Таким образом имеют место два вида конкуренции: внутривидовая и межвидовая.

Необходимо рассмотреть последствия совместного произрастания культурных и сорных растений, в частности влияние сорных растений на рост и развитие растений кукурузы.

На варианте чистом от сорных растений высота растений кукурузы 230,0 см. На фоне максимальной засоренности этот показатель снизился и составил 119,0 см или 51,73% от высоты на контроле (табл. 1).

Как видно из таблицы, с ростом степени засоренности возрастает распространенность болезней кукурузы. Так, на фоне минимальной засоренности заболеваемость пузырчатой головней составила всего 0,16%, а фузариозом початков — 0,13%. С ростом степени засоренности эти показатели растут: 9,28 и 7,38%, соответственно.

На фоне максимальной засоренности количество растений, имеющих 2 початка сократилось. Так, на контроле без сорных растений на всех растениях кукурузы было 2 початка. При максимальной засоренности 2 початка имели лишь 20% растений. При этом сократилась масса одного початка и выход зерна с него.

Урожайность раннеспелого гибрида Краснодарский 291 AMB составила 10,28 — 4,03 т/га: с ростом плотности размещения сорных растений на единицу площади потери урожая достигли 60,79% (табл.2, рис. 4).

Урожайность на контроле в 2020-2022 гг. — 10,8 т/га. На фоне максимальной засоренности посева урожайность снизилась и составила 4,03 т/га, потери достигли 60,79%.

При оценке всего периода исследований необходимо отметить, что оптимальным для роста и развития растений кукурузы был 2020 год, когда среднемесячная температура была близка к среднепогодным значениям, осадки выпадали равномерно в течение всего вегетационного периода. 2022 год, напротив отличали превышение среднемесячной температуры в сравнении со среднепогодными значениями в июле и осадки ливневого характера с градом и порывистым ветром в июне. Таким образом, растения кукурузы находились в стрессовом состоянии, что не могло не отразиться на урожайности.

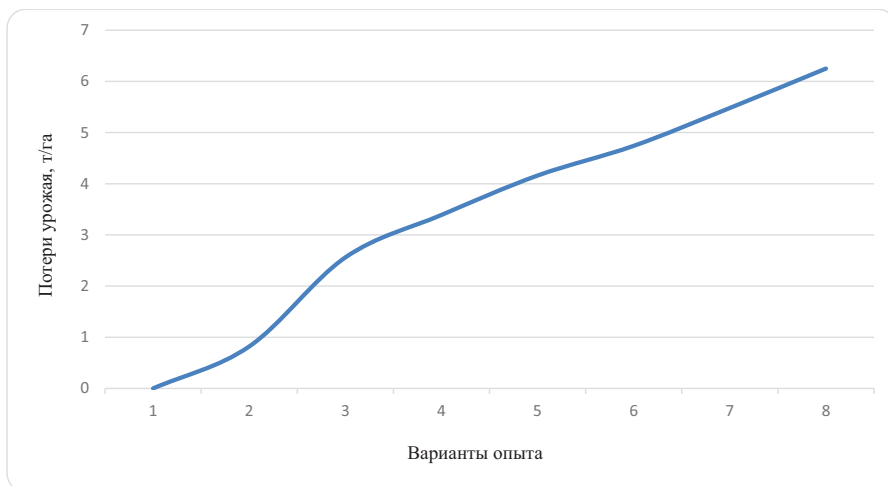


Рисунок 4. Влияние плотности размещения сорняков на единице площади на потери урожая раннеспелого гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2020-2022 гг.)

Figure 4. Effect of weed density per unit area on yield losses of the early maturing corn hybrid Krasnodar 291 AMV (2020-2022)

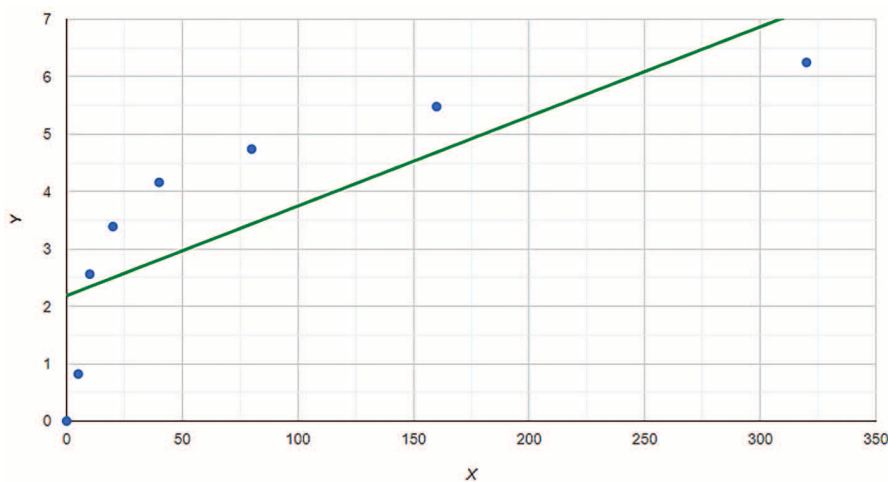


Рисунок 5. Корреляционная зависимость потерь урожая от степени засоренности посева

Figure 5. Correlation dependence of yield losses on the degree of weediness of the crop

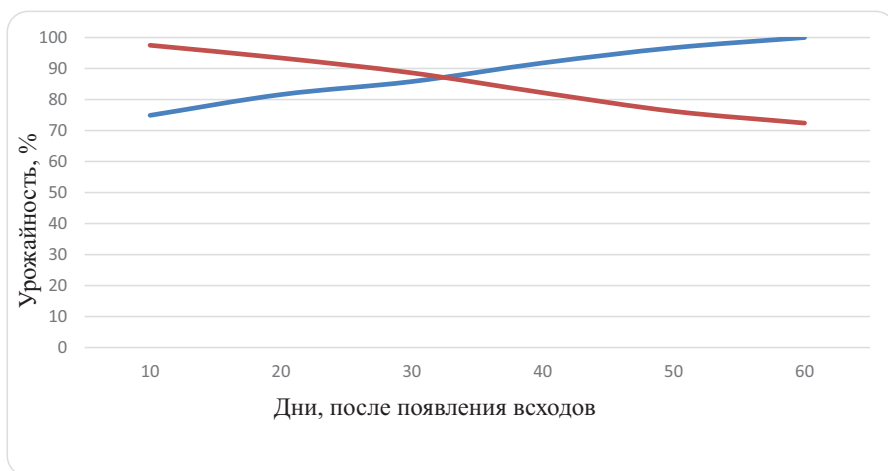


Рисунок 6. Критический период вредоносности сорняков в посевах кукурузы, гибрид Краснодарский 291 АМВ (2020-2022 гг.)

Figure 6. Critical period of weed damage in corn crops, hybrid Krasnodar 291 AMV (2020-2022)

Определяется корреляционная зависимость между численностью сорных растений посева кукурузы и потерями урожая раннеспелого гибрида Краснодарский 291 АМВ, коэффициент корреляции составил 0,7891, имеет место выраженная коррелятивная зависимость ($r > 0,7$), уравнение регрессии: $Y = 0,0156x + 2,1853$ (рис. 5).

На рисунке показано графическое определение критического периода вредоносности сорных растений в посевах кукурузы. Это первые 30 дней с момента появления всходов.

Область применения результатов. Целесообразно полученные результаты применять при разработке регистра мероприятий по борьбе с сорняками.

Вывод. С ростом количества сорных растений в посевах кукурузы их масса растет с 125,0 до 2016,0 г/м², также возрастает распространенность болезней растений кукурузы. Так, на фоне минимальной засоренности заболеваемость пузырчатой головней составила всего 0,16%, а фузариозом початков — 0,13%. С ростом степени засоренности эти показатели растут: 9,28 и 7,38%, соответственно. С увеличением плотности размещения сорняков на единице площади потери урожая — 60,79%. Критический период вредоносности сорняков в посевах кукурузы — первые 30 дней с момента появления всходов. Более того, в сильно засоренных посевах, в силу складывающегося микроклимата, создаются благоприятные условия для распространения грибов — возбудителей болезней кукурузы.

Список источников

1. Адаев Н.Л., Оказова З.П., Амаева А.Г., Накаева А.А. Критические периоды вредоносности сорных растений агроценоза кукурузы. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023624842 от 21.12.2023. Заявка № 2023624244 от 23.11.2023.
2. Адиньяев Э.Д., Амаева А.Г., Палаева Д.О. и др. Водопотребление гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции в степной зоне Чеченской Республики // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. Т. 48, № 2. С. 12-17.
3. Адиньяев Э.Д., Абаев А.А., Адаев Н.Л. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии. М.: Росагропромиздат, 2013. 234 с.
4. Березов Т.А., Оказова З.П. Анализ засоренности семенных посевов кукурузы // В мире научных открытий. 2012. № 11-5(35). С. 310-320.
5. Джуманазаров Х., Батыров А. Сорняки // Матрица научного познания. 2023. № 3-1. С. 134-136.
6. Несторенко С.Н., Говоруха О.Н. Биологические особенности и вредоносность сорняков в посевах кукурузы // Вестник Луганского национального университета имени Тараса Шевченко. 2018. № 1(12). С. 15-19.
7. Савва А.П., Тележенко Т.Н., Ковалев С.С. Биологический порог вредоносности просо куриного для растений кукурузы // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 78. С. 110-114.
8. Шутко А.П. Экологический мониторинг в защите зерновых культур от фитопатогенов. Актуальные вопросы экологии и природопользования, Ставрополь, 07-08 октября 2014 года. Ставрополь: Издательство «АГРУС», 2014. С. 89-93.
9. Chovancova S. Effect of Tillage Technology on Species Composition of Weeds in Monoculture of Maiz // International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering. 2014. № 8. P. 856-860.





Таблица 1. Влияние численности сорняков на рост и развитие растений кукурузы, фаза полной спелости (2020-2022 гг.)
Table 1. Effect of weed numbers on the growth and development of corn plants, full ripeness phase (2020-2022)

Число сорняков в посеве	Высота растений		Высота прикр. 1 початка		Число растений с початками		Распространенность заболеваний, %	
	см	%	см	%	%	%	Пузырч. головня	Фузариоз початков
Число сорняков 0 шт./м ²	230,0	100,0	70,0	100,0	100,0	100,0	0,00	0,00
5	180,0	78,26	68,0	97,14	100,0	100,0	0,16	0,13
10	169,0	73,47	65,0	92,85	98,0	2,00	0,24	0,19
20	156,0	67,82	62,0	88,50	96,5	3,50	1,12	0,97
40	143,8	62,52	56,0	80,00	95,9	4,10	3,58	2,76
80	139,4	60,60	52,0	74,28	91,0	9,00	5,89	4,55
160	124,5	54,13	47,0	67,14	89,0	11,00	8,42	7,30
320	119,0	51,73	40,8	58,28	84,00	16,00	9,26	7,38

Таблица 2. Численность сорняков и урожайность зерна кукурузы, гибрид Краснодарский 291 АМВ (2020-2022 гг.)
Table 2. Number of weeds and grain yield of corn, hybrid Krasnodar 291 AMV (2020-2022)

Численность сорняков в посеве (шт./м ²)	Урожайность, т/га				Потери урожая	
	2020	2021	2022	ср.	т/га	%
0	10,36	10,28	10,20	10,28	-	-
5	9,80	9,417	9,17	9,46	0,82	7,97
10	8,10	7,75	7,31	7,72	2,56	24,90
20	7,32	6,85	6,50	6,89	3,39	32,97
40	6,47	5,78	6,11	6,12	4,16	40,46
80	5,80	5,55	5,27	5,54	4,74	46,10
160	5,18	4,87	4,35	4,80	5,48	53,30
320	4,22	4,10	3,77	4,03	6,25	60,79
НСР ₀₅ , т/га	0,08	0,11	0,15			

10. Raofi M. The effect of hand weeding and planting density on the yield, essential oil content and some morphological properties of peppermint (*Mentha Piperital*) in Hamadan // Journal Crop and weed. 2015. № 11. P. 154-160.

11. Rudska N.O. Influence of technological techniques and improvement of the system of protection of sunflower crops from weeds // Colloquium-Journal. 2021. № 16-2 (103). C. 22-30.

References

1. Adaev N.L., Okazova Z.P., Amaeva A.G., Nakaeva A.A. Critical periods of harmfulness of weeds in the maize agrocenosis. Certificate of state registration of the database № 2023624842 dated 21.12.2023. Application № 2023624244 dated 23.11.2023.

2. Adinyaev E.D., Amaeva A.G., Palaeva D.O. and others (2011). Water consumption of corn hybrids of domestic and foreign selection in the steppe zone of the Chechen Republic.

News of the Mountain State Agrarian University, vol. 48, no. 2, pp. 12-17.

3. Adinyaev E.D., Abaev A.A., Adaev N.L. (2013). Educational and methodological guide to conducting research in agronomy. Moscow: Rosagropromizdat, 234 p.

4. Berezov T.A., Okazova Z.P. (2012). Analysis of weediness in corn seed crops. In the world of scientific discoveries, no. 11-5(35), pp. 310-320.

5. Jumanazarov Kh., Batyrov A. (2023). Weeds. Matrix of scientific knowledge, no. 3-1, pp. 134-136.

6. Nestorenko S.N. (2018). Biological features and harmfulness of weeds in corn crops. Bulletin of Lugansk National University named after Taras Shevchenko, no. 1(12), pp. 15-19.

7. Savva A.P., Telezhenko T.N., Kovalev S.S. (2019). Biological threshold of harmfulness of millet for corn plants. Proceedings of the Kuban State Agrarian University, no. 78, pp. 110-114.

8. Shutko A.P. (2014). Environmental monitoring in the protection of grain crops from phytopathogens. Current issues of ecology and environmental management, Stavropol, october 07-08, pp. 89-93.

9. Chovancova S. (2014). Effect of Tillage Technology on Species Composition of Weeds in Monoculture of Maiz. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering, no. 8, P. 856-860.

10. Raofi M. (2015). The effect of hand weeding and planting density on the yield, essential oil content and some morphological properties of peppermint (*Mentha Piperital*) in Hamadan. Journal Crop and weed, no. 11, P. 154-160.

11. Rudska N.O. (2021). Influence of technological techniques and improvement of the system of protection of sunflower crops from weeds. Colloquium-Journal, no. 16-2 (103), pp. 22-30.

Информация об авторах:

Оказова Зарина Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, Чеченский государственный педагогический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, okazarina73@mail.ru

Амаева Асет Ганиевна, кандидат биологических наук, доцент, Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6415-5832>, aaset-6666@mail.ru

Шутко Анна Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Ставропольский государственный аграрный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3517-257X>, schutko.an@yandex.ru

Information about the authors:

Zarina P. Okazova, doctor of agricultural sciences, professor of the department of ecology and life safety, Chechen State Pedagogical University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, okazarina73@mail.ru

Aset G. Amaeva, candidate of biological sciences, associate professor, Chechen State University named after A.A. Kadyrova, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6415-5832>, aaset-6666@mail.ru

Anna P. Shutko, doctor of agricultural sciences, professor, Stavropol State Agrarian University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3517-257X>, schutko.an@yandex.ru