

УДК 632.4

DOI:10.35330/1991-6639-2020-4-96-18-25

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ОБРАБОТКИ ФУНГИЦИДАМИ НА УРОЖАЙ СЕМЯН РОДИТЕЛЬСКОЙ ФОРМЫ ГИБРИДА КУКУРУЗЫ КРОНА С

Л.Х. АЗУБЕКОВ¹, А.Х. ШАБАТУКОВ¹,
В.И. СОЛОМКО², М.С. ДОЛОВ²

¹Институт сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы»
357528, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Ермолова, 146
E-mail: 976067@mail.ru

В результате проведенных исследований получены экспериментальные данные по эффективности применения фунгицидов против пузырчатой головни и фузариоза початков на участке гибридизации материнской родительской формы Крона С. В контрольном варианте без обработки фунгицидами выявлено 37,6% растений, пораженных пузырчатой головней в виде наростов различной величины. В вариантах с применением фунгицида Оптим, КЭ в фазе развития кукурузы 10-12 листьев больных пузырчатой головней растений было 15,9%. Больше всего вздутий гриба (92%) выявлено на початках, а остальные 8% – на стебле и листьях. В варианте с обработкой кукурузы в фазе начала выметывания метелки всего пораженных растений было 22,8%, из них 66,7% с наростами на початках и 33,3% на стеблях. В варианте с обработкой кукурузы фунгицидом Привент, СП в фазе 10-12 листьев в контрольном варианте выявлено всего 17,4% пораженных растений, из них вздутия на початках встречались у 60% растений и на стеблях у 40%. При обработке фунгицидом Привент, СП в фазе начала выметывания метелки отмечено 24,7% пораженных растений; из них у 70% наросты отмечены на початках и у 30% на стеблях.

При применении фунгицидов Оптим, КЭ и Привент, СП снижается количество пораженных фузариозом початков. Наибольшее снижение болезни отмечено в вариантах с обработкой в фазе начала выметывания метелки. Так, в контрольном варианте без обработки было выявлено 32% пораженных фузариозом початков, а в вариантах с применением фунгицидов Оптим, КЭ и Привент, СП в фазе 10-12 листьев эти показатели составили 12 и 19% соответственно. На образцах початков, взятых в вариантах с обработкой фунгицидами в фазе начала выметывания метелки, признаки фузариоза отмечены у 7% початков, обработанных Оптим, КЭ и 26% в варианте с обработкой фунгицидом Привент, СП. По урожайности наиболее эффективным был вариант опыта с применением фунгицида Оптим, КЭ в фазе 10-12 листьев растений кукурузы, которое обеспечило прибавку урожая зерна кукурузы к контролю на 0,35 т/га, или 13,9%. В вариантах опыта с применением фунгицида Привент, СП в этой фазе развития растений прибавка к контролю составила 0,21 т/га, или 12,3%.

Ключевые слова: кукуруза, пузырчатая головня, фузариоз, фунгициды, сроки обработки, урожай зерна, прибавка урожая.

ВВЕДЕНИЕ

В комплексе мероприятий, обеспечивающих получение высоких урожаев кукурузы, важное место принадлежит борьбе с ее болезнями. Кукуруза подвергается воздействию различных болезней, которые нередко вызывают значительные недоборы и потери уро-

жая. Для современного производства зерна кукурузы необходимы высокопродуктивные гибриды, имеющие комплексную устойчивость к основным болезням, а также широкую адаптивность к проявлению негативных для растений факторов внешней среды. Ухудшение фитосанитарного состояния посевов на фоне глобального потепления и частое нарушение агротехнических параметров производства гибридных семян кукурузы обусловили усиление инфекционного фона, что привело к увеличению распространения и вредоносности основных болезней кукурузы, таких как фузариоз початков и пузырчатая головня.

Реализация высокого потенциала продуктивности гибридов кукурузы в ЮФО и СКФО сдерживается в основном развитием болезней фузариозной этиологии (корневая и прикорневая гниль, стеблевая гниль, фузариоз початков) и пузырчатой головни, важно защитить прорастающие семена не только от семенной и почвенной инфекции, но и от поверхностных источников инфекций (пораженные растительные остатки, сорусы головневых грибов) [9]. Вместе с тем учитывали возможности проникновения возбудителей стеблевых гнилей, пузырчатой головни, а частично и пыльной, в послевсходовый период развития кукурузы, предполагается использование системных фунгицидов с продолжительным периодом защитного действия, особенно для кукурузы, возделываемой на семена. Возможность обеспечения защиты в период между появлением проростка и созреванием позволила бы предотвратить (или уменьшить) частоту возникновения патологий роста и развития, повысить урожайность не только семеноводческих, но и производственных посевов кукурузы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Полевые опыты проведены в 2018-2019 гг., а объектом исследования был простой гибрид кукурузы Крона С, являющийся родительской формой трехлинейного гибрида кукурузы Байкал селекции ФГБНУ ВНИИ кукурузы.

Агротехнические мероприятия по подготовке почвы, севу семян и уходу за растениями на участке гибридизации материнской родительской формы Крона С проведены в соответствии с «Методическими указаниями по производству гибридных семян кукурузы» [1-3]. Применение средств защиты растений и их оценка выполнены согласно «Методическим указаниям по государственному испытанию фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур» [4-7]. В качестве испытываемых средств защиты растений использовали фунгициды Оптимо, КЭ с нормой расхода 0,5 л/га и Привент, СП с нормой расхода 0,6 кг/га. Обработку растений препаратами производили ранцевым опрыскивателем ОБ-14 Турбо. Общая площадь делянки равна 56 м², площадь учетной делянки – 14 м². В период вегетации проведены наблюдения и учеты: появление всходов, цветение метелки и початка, общее количество растений на делянке. В фазе полной спелости зерна подсчитывали количество растений, пораженных пузырчатой головней в виде вздутий и наростов, в том числе отдельно на метелке, початке и стебле. Уборку початков кукурузы производили вручную в фазе полной спелости с последующим обмолотом на молотилке. Урожай зерна учитывали взвешиванием, данные обрабатывали методом дисперсионного анализа. Степень поражения фузариозом определяли процентным соотношением пораженных болезнью к общему количеству початков.

Метеорологические условия вегетационного периода 2018-2019 гг. в основном соответствовали среднесезонным значениям. Ежедекадные отклонения температуры воздуха

от среднемноголетних были незначительными. Распределение осадков по декадам было неравномерным и не всегда совпадало с потребностями растений кукурузы во влаге. Недостаток влаги в июне-июле в период интенсивного роста и развития репродуктивных органов кукурузы отрицательно сказался на формировании урожая зерна [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЯ

В последнее время наиболее вредоносными и доминирующими заболеваниями кукурузы считаются пузырчатая головня и фузариоз початков. Серия опытов, проведенных в 2018-2019 гг. в СКФО на посевах изучаемой родительской формы кукурузы Крона С, показала, что семенные инфекции обусловлены высокой (54-66%) распространенностью болезней початков, таких как фузариоз, пузырчатая и частично пыльная головня. Всхожесть и биологическая ценность семян зависят от физиологической природы, физического и фитосанитарного состояния, определяемого преимущественно зараженностью грибами, бактериями и вирусами. Способы передачи патогенов различны, что предполагает использование комплекса контактных и системных фунгицидов для эффективного контроля, подавления или сдерживания развития болезней. Степень вредности пузырчатой головни находится в прямой зависимости от устойчивости гибрида, сроков заражения, погодных условий, фенофазы растений кукурузы и общего состояния. Протравливание посевного материала решает проблему лишь семенной инфекции. Доказано, что пузырчатая головня с семенами кукурузы не передается и заражение происходит во время вегетации. Вместе с тем проблема пузырчатой головни вполне решаема как путем селекции на устойчивость, так и уменьшением источников инфекции в послевсходовый период за счет применения фунгицидов с продолжительным периодом защитного действия. Экспериментальные опыты, проводимые ФГБНУ ВНИИ кукурузы совместно с научными сотрудниками ИСХ КБНЦ РАН, подтверждают положительную роль обработки посевов фунгицидом Оптимом в защите растений от болезней и увеличении урожая зерна. Агротехника производства семян кукурузы, свободных от семенных инфекций, или подавление их активности в семенном материале требуют постоянного изучения и совершенствования методов защиты растений.

Отмечена эффективность применения фунгицидов Оптимом, КЭ и Привент, СП против пузырчатой головни и фузариоза початков при обработке посевов в разные фазы развития растений.

Так, перед уборкой в контрольном варианте без применения фунгицидов в фазе 10-12 листьев пораженность растений пузырчатой головней в виде наростов различной величины составила 37,6%. Из этого количества отмечено поражение у метелки – 4,10% пораженных растений, початка – 81,8 и стебля – 14,1 %. В вариантах с применением Оптимом, КЭ в фазе развития растений 10-12 листьев наличие наростов пузырчатой головни выявлено на 15,9% растений всего, из них на початках у 92,0%, и на стебле у 8,0% растений. При втором сроке обработки в фазе начала выметывания метелки всего пораженных растений было 22,8%, из них 66,7% наростов пузырчатой головни выявлено на початках и 33,3% на стеблях растений кукурузы. При обработке фунгицидом Привент, СП в фазе 10-12 листьев пораженных растений было всего 17,4%, из них на початках у 60% и на стеблях у 40% растений.

В фазе начала выметывания метелки при обработке фунгицидом Привент, СП от общего количества растений всего отмечено 24,7% пораженных наростами растений, из них у 70% растений наросты отмечены на початках и у 30% растений на стеблях (табл. 1).

Таблица 1

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ФУНГИЦИДАМИ НА ПОРАЖЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ РОДИТЕЛЬСКОЙ ФОРМЫ ГИБРИДА КУКУРУЗЫ КРОНА С ПУЗЫРЧАТОЙ ГОЛОВНЕЙ, 2018-2019 ГГ.

Фаза развития растений	Вариант опыта	Поражено пузырчатой головней, %			
		Всего %	из них поражено, %		
			метелка	початок	стебель
10-12 листьев	Контроль, без обработки	37,6	4,10	81,8	14,1
	Оптимо, КЭ 0,5 л/га	15,9	0	92,0	8,00
	Привент, СП 0,6 кг/га	17,4	0	60,0	40,0
Начало выметывания метелки	Контроль, без обработки	37,6	4,10	81,8	14,1
	Оптимо, КЭ 0,5 л/га	22,8	0	66,7	33,3
	Привент, СП 0,6 кг/га	24,7	0	70,0	30,0

Наиболее сильное поражение фузариозом початков (от 12 до 32%) отмечено в вариантах с обработкой фунгицидами в фазе начала выметывания метелки (табл. 2). Применение фунгицидов Оптим, КЭ и Привент, СП снижало количество пораженных фузариозом початков. Отмечено, что в контрольном варианте без обработки фунгицидами было выявлено 32% пораженных фузариозом початков, а в вариантах с применением фунгицида Оптим, КЭ и Привент, СП в фазе 10-12 листьев эти показатели составили 12 и 19% соответственно. На образцах початков, взятых в вариантах с обработкой в фазе начала выметывания метелки в контрольном варианте, было 32% пораженных всего, а в варианте с обработкой Оптим, КЭ признаки фузариоза отмечены только на 7% початков, в варианте с обработкой фунгицидом Привент, СП этот показатель составил 26%. В вариантах с применением фунгицида Оптим, КЭ в зависимости от фазы развития растения отмечено снижение количества больных фузариозом по сравнению с контролем.

Таблица 2

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ФУНГИЦИДАМИ ПОЧАТКОВ РОДИТЕЛЬСКОЙ ФОРМЫ ГИБРИДА КУКУРУЗЫ КРОНА С НА ПОРАЖЕННОСТЬ ФУЗАРИОЗОМ, 2018-2019 ГГ.

Фаза развития растений	Вариант опыт	Всего початков, шт.	Пораженных фузариозом, шт.	%
10-12 листьев	Контроль, без обработки	77	32	36,3
	Оптимо, КЭ 0,5 л/га	79	12	15,1
	Привент, СП 0,6 кг/га	78	19	32,5
Начало выметывания метелки	Контроль, без обработки	77	32	36,3
	Оптимо, КЭ 0,5 л/га	83	7	8,4
	Привент, СП 0,6 кг/га	80	26	24,3

Сроки обработки фунгицидами Оптим, КЭ и Привент, СП влияют на урожай семян кукурузы (табл. 3). На основании чего следует отметить, что наиболее эффективными являются варианты опыта с применением фунгицидов Оптим, КЭ и Привент, СП в фазе развития растений 10-12 листьев, обеспечивающим прибавку урожая зерна. Представленные данные по урожаю показывают, что применение фунгицида Оптим, КЭ в фазе 10-12 листьев растений кукурузы благоприятствовало получению прибавки урожайности зерна кукурузы на 0,35 т/га, или 13,9% к контролю. В варианте с применением Привент, СП прибавка урожайности зерна к контролю составила 0,21 т/га, или 12,3%.

Таблица 3

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ФУНГИЦИДАМИ РОДИТЕЛЬСКОЙ ФОРМЫ
ГИБРИДА КУКУРУЗЫ КРОНА С НА УРОЖАЙ ЗЕРНА, 2018-2019 ГГ.

Фаза развития растений	Вариант опыта	Урожай зерна, т/га	Прибавка к контролю	
			т/га	%
10-12 листьев	Контроль, без обработки	0,88	-	
	Оптимо, КЭ 0,5 л/га	1,23	0,35	13,9
	Привент, СП 0,6 кг/га	1,09	0,21	12,3
Начало выметывания метелки	Контроль, без обработки	0,88	-	-
	Оптимо, КЭ 0,5 л/га	1,10	0,22	12,5
	Привент, СП 0,6 кг/га	1,06	0,18	12,0

В фазе 10-12 листьев метелки на вариантах с обработкой фунгицидом Оптимом, КЭ превышение урожая зерна по сравнению с контрольным вариантом составило 0,22 т/га, или 12,5%. При обработке в этой фазе развития растений применение фунгицида Привент, СП обеспечило прибавку урожая зерна к контролю на 0,18 т/га, или 12,0%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований выявлено следующее:

- более результативным оказался вариант опыта с применением фунгицида Оптимом, КЭ в фенофазах 10-12 листьев и начала выметывания метелки, где процент пораженных растений кукурузы пузырчатой головней составил 15,9 и 22,8% соответственно;
- наиболее низкий процент пораженных растений кукурузы фузариозом выявлен в варианте с использованием фунгицида Оптимом, КЭ как в фазе 10-12 листьев – 15,1%, так и в период выметывания метелки – 8,4%;
- опрыскивание кукурузы фунгицидом Оптимом, КЭ в фазе 10-12 листьев эффективно против пузырчатой головни, а в начале выметывания метелки – против фузариоза;
- опрыскивание фунгицидом Оптимом, КЭ в фазе 10-12 листьев повышает урожай семян родительской формы гибрида кукурузы Крона С на 0,35 т/га (13,9%), в фазе начала выметывания метелки – на 1,1 т/га (12,5%) в сравнении с контрольным вариантом опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е издание. М., 1985. 351 с.
2. Методические указания по производству гибридных семян кукурузы. Пятигорск, 2007. 20 с.
3. Сотченко Е.Ф., Иващенко В.Г. Эффективность протравителей против возбудителей стеблевых гнилей, пыльной и пузырчатой головни кукурузы в предгорной зоне Ставропольского края // Селекция, семеноводство. Технология возделывания кукурузы. Материалы конференции, посвященной 20-летию ГНУ ВНИИ кукурузы / Под редакцией В.С. Сотченко, академика Россельхозакадемии. Пятигорск, 2009. 320 с.
4. Методические указания по государственному испытанию фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / Под ред. К.В. Новожилова. М., 1985. С. 112-121.
5. Иващенко В.Г., Сотченко Е.Ф. Оценка влияния скрытого фузариоза семян на всхожесть и урожайность кукурузы // Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции «Агротехнический метод в защите растений от вредных организмов». Краснодар, 2002. С. 35-36.
6. Сотченко Е.Ф. Витовакс против пыльной и пузырчатой головни в посевах кукурузы // Кукуруза и сорго. 2004. № 1. С. 18.

7. Николаева Н.Ф., Скрипнюк В.Н. Болезни кукурузы в Ставропольском крае и меры борьбы с ними. Новые приемы борьбы с вредителями и болезнями кукурузы // Сб. науч. ст. ВНИИК, 1979. С. 132-135.

8. Иванов А.Л., Молчанов Э.Н., Тарчоков Х.Ш., Чочаев М.М., Азубеков Л.Х. и др. Особенности адаптивно-ландшафтной системы земледелия Кабардино-Балкарской Республики / Под общей ред. М.М. Чочаева. Нальчик, 2013. 320 с.

9. Кушхабиев А.З., Аппаев С.П., Урусов А.К., Кагермазов А.М., Азубеков Л.Х., Хачидогов А.В., Шипшеева З.Л. Кукуруза в Кабардино-Балкарии. Нальчик, 2017. 204 с.

REFERENCES

1. Dospikhov V.A. *Metodika polevogo opyta* [Methods of field experience. 5th edition]. M., 1979. Pp. 48-53.

2. *Metodicheskiye ukazaniya po proizvodstvu gibridnykh semyan kukuruzy* [Methodical instructions for the production of hybrid maize seeds]. Pyatigorsk, 2007. 20 p.

3. Sotchenko E.F., Ivaschenko V.G. *Effektivnost' protraviteley protiv vzbuditeley steblevykh gniley, pyl'noy i puzyrchatoy golovni kukuruzy v predgornoy zone Stavropol'skogo kraya* [Efficiency of disinfectant agents against causative agents of stem rot, dusty and blister smut of corn in the foothill zone of the Stavropol Territory] // *Selektsiya, semenovodstvo. Tekhnologiya vozdeylivaniya kukuruzy. Materialy konferentsii, posvyashchennoy 20-letiyu GNU VNII kukuruzy* [Selektsiya, Semenovodstvo. Maize cultivation technology. Proceedings of the conference dedicated to the 20th anniversary of the State Scientific Research Institute of Maize] / Edited by V.S. Sotchenko, academician of the Russian Agricultural Academy. Pyatigorsk, 2009. 320 p.

4. *Metodicheskiye ukazaniya po gosudarstvennomu ispytaniyu fungitsidov, antibiotikov i protraviteley semyan sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* / Pod red. K.V. Novozhilova [Methodical instructions on the state test of fungicides, antibiotics and disinfectant preservatives of seeds of agricultural crops. Ed. K.V. Novozhilov]. M., 1985. Pp. 112-121.

5. Ivashchenko V.G., Sotchenko E.F. *Otsenka vliyaniya skrytogo fuzarioza semyan na vskhozhest' i urozhaynost' kukuruzy. Materialy 2-y Vseros. nauchno-prakt. konf. «Agrotekhnicheskiy metod v zashchite rasteniy ot vrednykh organizmov»* [Evaluation of the effect of latent fusariosis of seeds on germination and yield of corn // *Materialy 2-y Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Agrotekhnicheskiy metod v zashchite rasteniy ot vrednykh organizmov»* [Materials of the 2nd All-Russian Scientific and Practical Conference "Agrotechnical method in the protection of plants from harmful organisms"]. Krasnodar, 2002. Pp. 35-36.

6. Sotchenko E.F. *Vitovaks protiv pyl'noy i puzyrchatoy golovni v posevakh kukuruzy* [Vitovax against dusty and bubbly head in corn crops] // *Corn and sorghum*. 2004. № 1. P. 18.

7. Nikolaeva N.F., Skripnyuk V.N. *Bolezni kukuruzy v Stavropol'skom kraye i mery bor'by s nimi. Novyye priemy bor'by s vreditelyami i boleznyami kukuruzy* [Maize diseases in the Stavropol Territory and measures to control them. New methods of controlling pests and diseases of corn]. Collection of scientific works. ВНИИК, 1979. Pp. 132-135.

8. Ivanov A.L., Molchanov E.N., Tarchokov H.S., Chochev M.M., Azubekov L.H. etc. *Osobennosti adaptivno-landshaftnoy sistemy zemledeliya Kabardino-Balkarskoy respubliky / Pod obshchey red. M.M. Chochayeva* [Features of the adaptive-landscape system of agriculture of the Kabardino-Balkarian Republic / Under the general editorship. M.M. Chochev]. Nalchik, 2013. 320 p.

9. Kushkhabiev A.Z., Appaev S.P., Urusov A.K., Kagermazov A.M., Azubekov L.H., Khachidogov A.V., Shipsheva Z.L. *Kukuruza v Kabardino-Balkarii* [Corn in Kabardino-Balkaria]. Nalchik, 2017. 204 p.

INFLUENCE OF TIMING OF FUNGICIDE TREATMENT ON THE YIELD OF SEEDS OF THE PARENTAL FORM OF “CROWN C” MAIZE HYBRID

L.Kh. AZUBEKOV¹, A.Kh. SHABATUKOV¹,
V.I. SOLOMKO², M.S. DOLOV²

¹ Institute of Agriculture –
branch of FSBSE «Federal scientific center
«Kabardin-Balkar scientific center of the Russian Academy of Sciences»
360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru
²FGBNU VNII corn
357528, Stavropol Territory, Pyatigorsk, st. Ermolova, 14b
E-mail: 976067@mail.ru

As a result of the studies, experimental data were obtained on the effectiveness of the use of fungicides against bladder smut and fusarium cobs on the hybridization site of the maternal parent form of Crown C. In the control variant, 37.6% of plants affected by bladder smut in the form of growths of various sizes were detected without fungicide treatment. In the variants with the use of the fungicide Optimo, KE in the phase of development of maize of 10-12 leaves of patients with bladder smut of plants was 15.9%. Most blistering of the fungus (92%) was detected on the cob, and the remaining 8% - on the stem and leaves. In the variant with processing of corn in the phase, the start of panicle panning of the total affected plants was 22.8%, of which 66.7% with growths on the cobs and 33.3% on the stems. In the variant with treatment of maize with Privent, SP fungicide, in the phase of 10-12 leaves in the control variant revealed only 17.4% of the affected plants, of which 60% of the plants were bloated on the ears and 40% on the stems. When treating with Privent, SP fungicide, 24.7% of affected plants were noted in the phase of the onset of panicle panning; of these, 70% of the growths are marked on the cobs and 30% - on the stems.

Given the possibility of using the fungicides Optimo, KE and Privent, SP reduces the number of ears affected by fusarium. The greatest decrease in the disease was noted in the variants with treatment in the phase of the onset of panicle panning. So, in the control variant without treatment 32% of the ears affected by fusarium infection were revealed, and in the variants with the use of the fungicide Optimo, KE and Privent, SP in the phase of 10-12 leaves, these indicators were 12 and 19%, respectively. On samples of cobs taken in the variants with fungicide treatment in the beginning of panicle panning phase, signs of fusariosis were observed in 7% of cobs treated with Optimo, KE and 26% in the variant treated with fungicide Privent, SP. In terms of yield, the most effective variant was the experiment with the use of the fungicide Optimo, KE in the phase of 10-12 leaves of corn plants, which provided an increase in the yield of corn grain to the control in the amount of 0.35t / ha or 13.9%. In the variants of the experiment using the Privent SP fungicide, the joint venture in this phase of plant development added to the control amounted to 0.21t / ha or 12.3%.

Key words: maize, vesicular head, fusarium wilt, fungicides, processing terms, grain harvest, yield increase.

Работа поступила 23.06.2020 г.

Сведения об авторах:

Азубеков Лиун Хазраилович, к.с.-х.н., с.н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.
360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.
Тел. 8-928-913-55-00.

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Шабатуков Анзор Хажисмелевич, н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

Тел. 8-909-487-69-52.

E-mail: anzor_1973h@mail.ru

Соломко Валентина Ивановна, н.с. Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы.
357528, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Ермолова, 14б.

Тел. 8-962-460-10-51.

E-mail: Fgbnuvniik@yandex.ru

Долов Мухамед Сергеевич, к.с.-х.н., н.с. Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы.
357528, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Ермолова, 14б.

Тел. 8-962-460-10-49.

E-mail: Dolov1962@yandex.ru

Information about the authors:

Azubekov Liuan Khazrailovich, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher Institute of Agriculture - a branch of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

Ph. 8-928-913-55-00.

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Shabatukov Anzor Khazhismeleovich, researcher, Institute of Agriculture - a branch of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

Ph. 8-909-487-69-52.

E-mail: anzor_1973h@mail.ru

Solomko Valentina Ivanovna, researcher, All-Russian Research Institute of Corn.

357528, Stavropol Territory, Pyatigorsk, Ermolov street, 14b.

Ph. 8-962-460-10-51.

E-mail: Fgbnuvniik@yandex.ru

Dolov Mukhamed Sergeevich, Candidate of Agricultural Sciences, researcher All-Russian Research Institute of Corn.

357528, Stavropol Territory, Pyatigorsk, Ermolov street, 14b.

Ph. 8-962-460-10-49.

E-mail: Dolov1962@yandex.ru