

УДК 632.954:633.15]:631.529«2024»

UDC 632.954:633.15]:631.529«2024»

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

4.1.3. Agrochemistry, agrosoil science, plant protection and quarantine (agricultural sciences)

# **ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ОНТОГЕНЕЗА КУКУРУЗЫ В ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ 2024 ГОДА**

# **FEATURES AND PROBLEMS OF CORN ONTOGENESIS IN THE WEATHER CONDI- TIONS OF 2024**

Журавлев Виктор Евгеньевич  
студент  
vityusha.zhuravlev.2002@mail.ru  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Zhuravlev Victor Evgenievich  
student  
vityusha.zhuravlev.2002@mail.ru  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Бедловская Ирина Владимировна  
канд. биол. наук, доцент  
РИНЦ SPIN-код: 8456-8007  
ir.bedlovskaya@yandex.ru  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Bedlovskaya Irina Vladimirovna  
Cand.Biol.Sci., associate Professor  
RSCI SPIN-code: 8456-8007  
ir.bedlovskaya@yandex.ru  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Представленные результаты получены в условиях КФХ и соответствуют современному состоянию проблемы управления оперативной химической защиты кукурузы в условиях погодных предикторов, которые носили категорию опасного явления в связи с установившейся экстремальной почвенной и воздушной засухой. Полученные данные имеют важное значение в реализации принципов интегрированной защиты растений и подтверждают профессиональную позицию автора. Приведена эффективность применения послевсходового гербицида элюмис, МД на кукурузе против многолетних и однолетних сорняков в условиях засухи экстремального значения 2024 года. Отмечено, что для экономической эффективности гербицидных обработок против необходимо неукоснительно выдерживать рекомендуемые нормы расхода препарата и рабочей жидкости

The presented results were obtained under the conditions of a farm and correspond to the current state of the problem of managing the operational chemical protection of corn under the conditions of weather predictors, which were classified as a dangerous phenomenon due to the established extreme soil and air drought. The obtained data are important for implementing the principles of integrated plant protection and confirm the author's professional position. The article presents the effectiveness of using the post-emergence herbicide Elumis, MD on corn against perennial and annual weeds under the conditions of the extreme drought of 2024. It has been noted that in order to achieve economic efficiency in herbicide treatments, it is necessary to strictly adhere to the recommended rates of application and working fluid

Ключевые слова: КУКУРУЗА, ГЕРБИЦИД, ЗАСОРЕННОСТЬ, МЕЗОТРИОН, НИКОСУЛЬФУРОН, БИОТРОФ, МОНОФАГ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ФИТОТОКСИЧНОСТЬ

Keywords: CORN, HERBICIDE, WILDNESS, MEZOTRION, NICOSULFURON, BIOTROPH, MONOPHAGE, BIOLOGICAL EFFECTIVENESS, PHYTOTOXICITY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-211-033>

Кукуруза – одна из маргинальных зерновых культур в мире с крайне широким распространением. Россия входит в топ-10 стран с самым большим объемом ее производства. Выращивают кукурузу во многих отечественных регионах, но традиционно в лидеры входят южные территории: Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская область, Карачаево-

<http://ej.kubagro.ru/2025/07/pdf/33.pdf>

Черкесская, Кабардино-Балкарская, Чеченская республики, а также Республика Северная Осетия – Алания [1, 3].

Сельхозпроизводители всегда зависят от климата и каждый сезон преподносит сюрпризы. В 2024 году на территории Краснодарского края на протяжении длительного периода была засуха, которая пришлась на критический период онтогенеза кукурузы – формирование и рост початков. В некоторых локациях засушливые условия резко сменились затяжными дождями, которые затормозили всю уборочную кампанию, отсюда и неравномерные данные по урожайности кукурузы. Но если нельзя контролировать природу, то необходимо минимизировать фитосанитарные риски и потери [1, 2, 4].

Исследования проводились в КФХ Гулькевичского района. Культура – кукуруза, гибрид отечественной селекции Ладожский 191 МВ. Агротехника: сев – 26 апреля 2024 г.; опрыскивание гербицидом Элюмис, МД в дозе 1,6 л/га – 12 мая 2024 г.; внесение биопрепарата Фитоспорин 1л/га и ростостимулятора Биополимик цинк, Ж – 1л/га – 15 мая 2024 г.; опрыскивание фунгицидом Абакус Ультра, СЭ – 1,75л/га – 24 мая 2024 г.; опрыскивание инсектицидом Кинфос, КЭ – 0,3л/га – 8 июня 2024 г.; уборка урожая 5 сентября 2024 г.

Перед обработкой гербицидом по вегетирующим растениям проводили учет исходной засоренности посевов. При учете исходной засоренности перед обработкой гербицидом, для последующего определения эффективности действия препарата, проводили подробное описание не только количества сорняков, но также их состояние и развитие [5].

Из-за критического недостатка осадков в весенний и особенно летний периоды 2024 года показатели урожайности кукурузы стали самыми низкими за последние несколько лет на территории всего Краснодарского

края. В январе и феврале выпало много осадков, а с марта в районе началась жесточайшая засуха.

На территории края, в том числе и в Гулькевичском районе прохождение критических фаз развития кукурузы, а это: 10–12 листьев, когда происходит дифференциация метёлки, в этот период кукуруза потребляет 40–45% всей необходимой для полного развития влаги; период за 2 недели до цветения и 3 недели после него – самый уязвимый для засухи период развития кукурузы; период опыления – во время опыления растению требуется много воды, особенно для выметывания пестичных столбиков, созревания пыльцы и роста пыльцевых трубочек. Засуха в этот период онтогенеза привела к неполному опылению и уменьшению количества зёрен в початке, а в критический период налива зерна – происходит определение размера зерна.

В конечном итоге сверхвысокие температуры категории опасного явления в период цветения кукурузы ( $+35^{\circ}$  и выше) произошла стерилизация пыльцы. В 2024 году такие температуры держались около 14 дней, причём этот период пришёлся на пик цветения культуры.

Нарастание тепла в апреле 2024 года обусловило прогревание верхнего 10-сантиметрового слоя почвы до  $10\text{--}12^{\circ}\text{C}$ , что позволило начать сев кукурузы в необычно поздние сроки, в третьей декаде апреля. Для прорастания кукурузы необходимо 42–45 % влаги от массы семени. Максимальные дневные температуры до  $24\text{--}29^{\circ}\text{C}$  сильно прогрели посевной слой почвы. Агрометеорологические условия для начального развития кукурузы складывались не вполне удовлетворительно. Посев кукурузы гибрида Ладожский 191 на поле площадью 101 га был сделан в один день – 26 апреля. Значительный недобор осадков в апреле (в большинстве районов выпало 3–16мм, 3–30% нормы) в сочетании с необычно высокими температурами способствовали подсыханию верхних слоев почвы до слабоувлажненного

состояния, что ухудшало условия для прорастания зерна и появления всходов кукурузы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Посевы кукурузы гибрида Ладожский 191 МВ, фаза 2-х листьев. КФХ Гулькевичского района, 07.05.2024 г. (оригинал)

На рисунке 1 наглядно показано, что третий лист, – он же являлся первым настоящим листом, отмечался на 100 % растений. Густота стояния посева в этот период в среднем по полю колебалась от 4,7 до 5,0 штук на 1 метр погонный. Растения сильно страдали от недостатка влаги, на всех растениях отмечалась потеря тургора. Высокий уровень механизации в хозяйстве способствовал появлению всходов кукурузы равномерно по всему полю. Посев был произведен на одну глубину – 4 см. На рисунке 1 видно, что растения фаза онтогенеза всех растений – 3 листа. Если бы семена были посеяны на разную глубину, то отстающие растение никогда бы не догнали соседние, так как конкуренция в посеве очень высокая. Майские дожди незначительно восполнили дефицит почвенной влаги, но развитие посевов проходило достаточно медленно. В связи с этим было принято решение окучить растения с целью присыпать междоузлия на стебле для увеличения рядов корней. Чем больше междоузлий с корнями будет присыпано, тем больше сформируется корней у растения, что позволит растениям несколько улучшить условия питания в условиях сильной засухи и более устойчиво держаться на ветру. При окучивании растений воздушные кор-

ни образуют дополнительную мочковатую систему, принимающую участие в питании. Растения с корневой системой, расположенной близко к поверхности почвы, хуже переносят недостаток влаги во время цветения, чем растения с корневой системой, проникающей глубоко.

Резкий переход в конце мая-начале июня к очень жаркой сухой погоде замедлил развитие посевов и значительно ухудшил условия их произрастания. Листообразование на большей части посевов продолжалось до середины июня. Условия для накопления зеленой массы в июне были очень неблагоприятными. Высокие дневные температуры (35–39° С) в сочетании с суховеями и критическим недостатком влаги в почве вызвали у растений замедление роста, потерю тургора, скручивание листьев (рисунок 2).



Рисунок 2 – Состояние посевов кукурузы гибрида Ладожский 191 МВ, фаза 8–10 листьев. КФХ Гулькевичского района, 07.06.2024 г. (оригинал)

Таким образом, засуха вызывала не только повреждение растений кукурузы, но обусловила и плохое образование початков. Налив зерна кукурузы проходил в условиях жаркой засушливой погоды и почвенной засухи, в т. ч. категории опасного явления.

Редко найдется поле с преобладанием одной группы сорняков. Обычно агрономы сталкиваются со смешанным типом засорения. Бороться с ними можно, составляя баковые смеси противодвудольных и противозла-

ковых гербицидов или применяя препараты кросс-спектра. Вторым путем более технологичен, поскольку исключает ошибки при составлении смеси и снимает проблему несовместимости продуктов. Для ликвидации сорной растительности был выбран гербицид Элюмис, МД в дозе 1,6 л/га. Обработка проведена 12 мая 2024 г. Учет засоренности проводился 12 мая. Поле очажно было сильно засорено вьюнком полевым, который находился в фазе ветвления, хорошо развитым бодяком полевым, выявлена высокая представленность хорошо развитых растений амброзии, мари белой, канатника Теофраста, щирицы запрокинутой и, незначительно, щирицы жминдовидной, активно вегетировали растения пырея и падалицы подсолнечника, появлялись всходы проса куриного (рисунок 3, таблица 1).

На первых этапах вегетации кукурузы создаются все предпосылки для прорастания практически всех типов сорняков. Было установлено, что наиболее презентативными видами сорной растительности были вьюнок полевой, амброзия поленнолистная, марь белая и щирица запрокинутая.

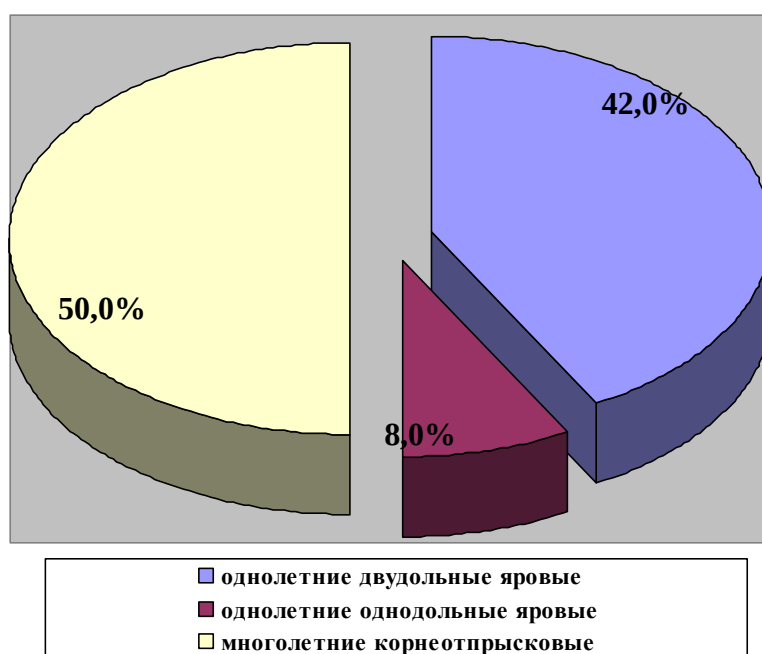


Рисунок 3 – Соотношение биологических групп сорных растений в посевах кукурузы гибрида Ладожский 191 МВ. КФХ Гулькевичского района

Данные рисунка 3 показывают, что в посевах кукурузы доминирующей биологической группой сорняков были однолетние и многолетние двудольные. Представленность злаковых сорняков была на уровне 8 %.

Таблица 1 – Количественный состав сорных растений в посевах кукурузы гибрида Ладожский 191 МВ. КФХ Гулькевичского района, 12.05.2024 г.

| Вид сорного растения    | Количество сорняков на 1м <sup>2</sup> , шт. | ЭПВ, шт/м <sup>2</sup> |
|-------------------------|----------------------------------------------|------------------------|
| Вьюнок полевой          | 2,1 (в очагах – 5,7–8,3)                     | 2,0–3,0                |
| Осоты (виды)            | 0,7                                          | 1,0–2,0                |
| Амброзия полыннолистная | 3,2                                          | 2,0–3,0                |
| Марь белая              | 0,7                                          | 1,0–2,0                |
| Щирица жминдовидная     | 0,4                                          | 2,0–3,0                |
| Щирица запрокинутая     | 1,3                                          | 1,0–2,0                |
| Канатник Теофраста      | 0,2                                          | 1,0                    |
| Пырей ползучий          | 0,4                                          | 1,0                    |
| Просо куриное (ежовник) | 0,2                                          | 1,0–3,0                |
| Падалица подсолнечника  | 1,2                                          | –                      |

Из представленных в таблице 1 девяти видов сорных растений, численность пяти видов: вьюнка полевого, амброзии полыннолистной, щирицы запрокинутой, мари белой и падалицы подсолнечника превышала или достигала ЭПВ. Вьюнок полевой чаще всего располагался по поверхности поля кулигами и его численность в 2,3–3,2 раза превышала ЭПВ. Так, в день проведения обработки засорённость на поле максимально на отдельных участках достигала 16,8 экз/м<sup>2</sup> и распределялась по полю довольно равномерно.

Биологическую эффективность применения гербицида Элюмис, МД, состоящего из двух разных по механизму действия на сорные растения действующих веществ, определяли на 7-й, 14-й и 28-й день после обработки (ДПО).

Через 7 дней после обработки (19 мая) отмечалось токсическое действие действующих веществ гербицида на сорные растения: пожелтение, скручивание листьев, отставание в росте, потеря тургора. Действие никосульфурона – хлороз, позже на сорняках появились некрозы, отмирание

верхушечной почки; мезотрион – красноватая окраска листьев, вызвал прекращение роста сорняков через 1–2 дня после обработки (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность гербицида Элюмис, МД (1,6 л/га) в посевах кукурузы гибрида Ладожский 191 МВ. КФХ Гулькевичского района, 2024 г.

| Вид сорного растения    | Биологическая эффективность через 7 ДПО, % | Биологическая эффективность через 14 ДПО, % | Биологическая эффективность через 28 ДПО, % |
|-------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Вьюнок полевой          | 86,8                                       | 96,7                                        | 100,0                                       |
| Осоты (виды)            | 87,0                                       | 96,1                                        | 100,0                                       |
| Амброзия полыннолистная | 89,4                                       | 97,8                                        | 100,0                                       |
| Марь белая              | 81,7                                       | 97,0                                        | 100,0                                       |
| Щирица жминдовидная     | 84,1                                       | 100,0                                       | 100,0                                       |
| Щирица запрокинутая     | 83,8                                       | 100,0                                       | 100,0                                       |
| Канатник Теофраста      | 94,1                                       | 100,0                                       | 100,0                                       |
| Пырей ползучий          | 85,4                                       | 95,0                                        | 100,0                                       |
| Просо куриное (ежовник) | 89,3                                       | 100,0                                       | 100,0                                       |
| Падалица подсолнечника  | 92,8                                       | 100,0                                       | 100,0                                       |

Таким образом, токсичность комбинации действующих веществ гербицида через 7ДПО обеспечили снижение засоренности на 81,4–94,1 %. При этом, наименьшая токсичность активных компонентов гербицида была выявлена на хорошо развитых растениях мари белой, что обусловлено тем, что растения вышеуказанного сорняка уже в фазу 2–3 листьев слабоуязвимы.

Гибель сорных растений через 14 ДПО составляла 96,1–100,0 %. Применение гербицида полностью подавило все биологические группы сорняков в критические фазы роста кукурузы и через 28 ДПО обеспечил их 100 %-ную гибель.

Многолетний опыт выращивания кукурузы в КФХ позволил сделать выбор в пользу применения гербицида Элюмис, МД, как обеспечивающего наилучшую биологическую эффективность на 28 ДПО по многолетним корнеотпрысковым, просу куриному, мари белой и щирице запрокинутой (рисунок 4).



Через 28 ДПО обработки

Рисунок 4 – Посевы кукурузы гибрида Ладожский 191 МВ. КФХ Гулькевичского района (оригинал)

Препарат Элюмис, МД обладает почвенным действием за счет метозотриона и способен контролировать повторное появление двудольных сорняков при наличии влаги в верхнем слое почвы, поэтому, наглядно рисунку 4, посевы до самой уборки оставались абсолютно чистыми. Немаловажную роль в этом сыграло полное отсутствие осадков и корректно выбранная норма расхода гербицида в соответствии с фазами развития переросших сорняков и их разнообразием.

Фитотоксичность гербицида определяли через 7 ДПО (рисунок 5).



Рисунок 5 – Визуальные признаки проявления фитотоксичности на растениях кукурузы гибрида Ладожский 191 МВ. КФХ Гулькевичского района, 2024 г. (оригинал)

Высокие температуры воздуха и почвы вызвали признаки проявление гербицидного токсикоза или фитотоксичности в виде осветления листьев. Через 10 дней симптомы прошли. Деформации листьев, нарушения роста и развития надземной части и корневой системы выявлено не было.

Август был жарким и сухим, созревание зерна кукурузы проходило ускоренно. Во второй половине июля на большинстве посевов наблюдалась восковая спелость, а в середине августа полная спелость. Условия для созревания кукурузы складывались малоблагоприятно, преобладала жаркая засушливая погода, что вызвало повышенную щуплость зерна. Уборку кукурузы провели 5 сентября. Погодные условия для проведения уборочных работ были хорошими. В 2024 году произошло снижение урожайности кукурузы во всех районах Кубани из-за аномальной засухи в весенне-летний период. Початки визуально были хилыми, недоразвитыми. Так, конечная урожайность составила 24 ц/га.

## Литература

1. Бедловская, И. В. Оценка эффективности применения послевсходового гербицида в посевах кукурузы / И. В. Бедловская, А. Ю. Белоруцкий // Защита растений от вредных организмов : материалы 10-й Международной научно-практической конференции (21–25 июня 2021 года) / Краснодар, КубГАУ. – С. 37–40
2. Биоэкология карантинных объектов (болезни) : учебник / Н. Н. Нецадим, И. В. Бедловская, Н. М. Смоляная, А. Н. Таракановский, Н. Н. Филипенко, А. Г. Осипова, А. С. Замотайлов – Краснодар : КубГАУ, 2024. – 328 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве / Москва, 1981. – 57 с.
4. Нецадим, Н. Н. Карантин растений (болезни, фитопатогенные нематоды) // Н. Н. Нецадим, Н. М. Смоляная, И. В. Бедловская, А. Г. Осипова // Краснодар : КубГАУ. – 2018. – 226 с.
5. Обработка семян сельскохозяйственных культур пестицидами против вредителей и болезней : учебно-метод. пособие / Э. А. Пикушова, Е. Ю. Веретельник, Л. А. Шадрина, И. В. Бедловская // Краснодар : Изд-во ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ, 2012. – 79 с.

## References

1. Bedlovskaja, I. V. Ocenka jeffektivnosti primenenija poslevshodovogo gerbici-da v posevah kukuruzy / I. V. Bedlovskaja, A. Ju. Beloruckij // Zashhita rastenij ot vred-nyh or-

ganizmov : materialy 10-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (21–25 ijunja 2021 goda) / Krasnodar, KubGAU. – S. 37–40

2. Biojekologija karantinnyh ob#ektov (bolezni) : uchebnik / N. N. Neshhadim, I. V. Bedlovskaja, N. M. Smoljanaja, A. N. Tarakanovskij, N. N. Filipenko, A. G. Osipova, A. S. Zamotajlov – Krasnodar : KubGAU, 2024. – 328 s.

3. Metodicheskie ukazaniya po registracionnym ispytaniyam gerbicidov v sel'skom hozjajstve / Moskva, 1981. – 57 s.

4. Neshhadim, N. N. Karantin rastenij (bolezni, fitopatogennye nematody) // N. N. Neshhadim, N. M. Smoljanaja, I. V. Bedlovskaja, A. G. Osipova // Krasnodar : KubGAU. – 2018. – 226 s.

5. Obrabotka semjan sel'skohoHzjajstvennyh kul'tur pesticidami protiv vreditel'ej i boleznej : uchebno-metod. posobie / Je. A. Pikushova, E. Ju. Veretel'nik, L. A. Shadrina, I. V. Bedlovskaja // Krasnodar : Izd-vo FGBOU VPO Kubanskij GAU, 2012. – 79 s.