

УДК 633.71:631.811.98:632.954

РЕЗУЛЬТАТЫ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КОММАНД И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТАБАКА

© 2020 г. Л. М. Соболева¹, Т. В. Плотникова^{1,*}, Е. М. Тютюнникова¹¹ *Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий
350072 Краснодар, ул. Московская, 42, Россия***E-mail: agrotobacco@mail.ru*

Поступила в редакцию 03.03.2020 г.

После доработки 17.03.2020 г.

Принята к публикации 10.07.2020 г.

Изучено влияние совместного применения почвенного гербицида команд, КЭ и регуляторов роста растений мелафен и эмистим С при возделывании рассады табака в условиях центральной зоны Краснодарского края. Предыдущими исследованиями установлено ингибирующее действие гербицида команд, КЭ в дозе 0.02 мл/м² на начальном этапе роста рассады табака. Для снятия химической нагрузки и увеличения ростовых процессов проведены исследования в парниковый период на фоне питательной смеси с оптимальным обеспечением основными элементами: NH₄ – 20 и NO₃ – 70, P₂O₅ – 60 и K₂O – 70 мг/100 г почвы. Определено, что предпосевное замачивание семян в растворе препарата мелафен (концентрация раствора 0.05%) и эмистим С (0.00001%) при экспозиции 3 ч с последующими обработками в основные фазы развития рассады “ушки” и “годная к высадке” (перед выборкой) на гербицидном фоне, способствовало увеличению высоты растений от корневой шейки до точки роста на 46–62%, до конца вытянутых листьев – на 20–35%, массы надземной части растений – на 42–86%, корневой системы – на 32%. Выход стандартной рассады к оптимальному сроку посадки увеличился на 28–36%. В результате проведенных обработок рассады отмечено пролонгированное действие стимуляторов мелафен и эмистим С, которое проявилось ускоренным ростом и развитием растений табака и получением достоверной прибавки урожая 16–24% (*HCP*₀₅ = 1.9). Применение регуляторов роста способствовало улучшению качества табачного сырья за счет повышения количества углеводов.

Ключевые слова: табак, рассада, гербицид команд, регуляторы роста мелафен и эмистим С, эффективность, урожайность, качество табачного сырья.

DOI: 10.31857/S0002188120100130

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении столетий человечество борется с сорными растениями, но так и не нашло пути оптимального их истребления. Эволюция не стоит на месте, и сорняки научились приспосабливаться к конкретно сложившейся ситуации, следовательно, и способы борьбы с ними приходится все время совершенствовать. Сегодня в нашей стране широкое распространение получила интегрированная система защиты и питания сельскохозяйственных культур, предполагающая использование при их выращивании как химических пестицидов, минеральных удобрений, так и биологических препаратов, регуляторов роста. Данная технология имеет ряд преимуществ: она позволяет снизить химическую нагрузку на почву и окружающую среду, а также стимулировать более гармоничное развитие растений и укрепление их иммунитета.

Поскольку табак является рассадной культурой, методы защиты от сорняков приходится планировать и применять на этапе закладки парников. Засоренность посевов начинает проявляться одновременно со всходами табака. Борьба с сорной растительностью в основном заключается в ручном ее удалении. Процесс этот очень трудоемкий [1]. Использование гербицидов на сегодняшний день ограничивается их отсутствием в “Списке пестицидов ...” (2019 г.), разрешенных для применения на табаке [2].

В этой связи в течение нескольких лет во ВНИИТТИ проходил испытания и на сегодняшний день адаптирован на табаке почвенный гербицид команд, КЭ (кломазон, 480 г/л) в дозах: 0.01 и 0.02 мл/м² (в зависимости от засоренности), который позволяет успешно бороться с доминирующими засорителями рассады: портулаком огородным (*Portulaca oleracea* L.), марью бе-

лой (*Chenopodium album* L.), канатником Теофраста (*Abutilon theophrasti* Medik.), щетинниками (*Setaria* sp. L.) и др.

Биологическая эффективность химиката в испытанных дозах за период многолетних учетов по снижению количества сорняков составила 86–98%, по снижению их массы – 87–89%. Однако ингибирующее действие комманд, отмеченное в начальной стадии роста рассады, так называемый эффект “гербицидной ямы”, в дальнейшем сказывается на росте и развитии растений табака и, как следствие, на количественном выходе и качестве стандартной рассады. Поэтому целесообразно провести исследования по совместному применению гербицида и регуляторов роста. Последние способны помочь растениям как в преодолении стрессовых состояний, вызванных химическим агентом, так и увеличить их ростовую активность [1, 3].

За последние годы во ВНИИГТИ был испытан разнообразный ассортимент перспективных регуляторов роста. Все примененные регуляторы в различной степени влияли на формирование табачной рассады. Среди них по положительному эффекту выделились препараты эмистим С и мелафен.

Эмистим С – биостимулятор растений, применяется для предпосевной обработки семян и опрыскивания растений в период вегетации. Является продуктом метаболизма симбиотного гриба *Acremonium lichenicola*, выделенного из корней женьшеня. Препарат усиливает способность растений сопротивляться неблагоприятным факторам внешней среды, снижает пестицидную и фунгицидную нагрузку.

Мелафен – регулятор роста растений, действующим веществом которого является меламинавая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты, которая регулирует энергетические процессы в течение всего онтогенеза растений.

Предпосевное замачивание семян и двукратное опрыскивание рассады стимуляторами роста эмистим С (0.00001%) и мелафен (0.05%) в основные фазы развития растений “ушки” и “готовая к высадке” способствует значительному улучшению качества табачной рассады и достоверному повышению урожайности культуры [4, 5]. Цель работы – изучение влияния совместного применения гербицида комманд и регуляторов роста эмистим С и мелафен при выращивании табака.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Закладка опытов с применением стимуляторов роста эмистим С и мелафен на фоне предпо-

севного внесения почвенного гербицида комманд в дозе 0.02 мл/м² осуществлена в соответствии с “Методическим руководством по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках” [6]. Посев и выращивание рассады проводили в соответствии с “Технологией выращивания рассады табака на несменяемой смеси в парниках и пленочных теплицах” [7]. Сорт табака – Остролист 316. Препараты испытывали на делянках площадью 1 м² в четырехкратной повторности. Все опыты осуществляли на естественном инфекционном фоне с оптимальным обеспечением питательными элементами: N–NH₄ – 20 и N–NNO₃ – 70, P₂O₅ – 60 и K₂O – 70 мг/100 г почвы. Необходимую дозу недостающих удобрений устанавливали по результатам агрохимического анализа парниковой питательной смеси. Недостаток компенсировали за счет довнесения однокомпонентных минеральных удобрений за 5–7 сут до высева семян.

Для обработки семян использовали стимуляторы роста (замачивание в течение 3-х ч) с последующим двукратным некорневым опрыскиванием препаратами вегетирующей рассады в фазах “ушки” и “готовая к высадке” в концентрациях: мелафен – 0.05% и эмистим С – 0.00001%. Гербицид комманд в дозе 0.02 мл/м² вносили в виде водного раствора (1 л рабочего раствора/м²) с заделкой в почву за 2 нед до высева семян табака и периодическим поливом (в отсутствии осадков) обработанного участка в период от внесения до посева семян табака в количестве 10–15 л H₂O/м².

Качество рассады оценивали перед выборкой, брали по 25 растений с каждой делянки и измеряли их биометрические показатели: длину растений от корневой шейки до точки роста и до конца вытянутых листьев, количество листьев на растении, толщину стебля у корневой шейки, сырую массу надземной части и корневой системы [8].

Для дальнейшего изучения пролонгированного действия регуляторов роста, внесенных в рассадный период, на продуктивность культуры, рассаду после выборки четко по вариантам высаживали в поле с последующим наблюдением за ростом и развитием растений табака. Определяли высоту растений через 30 сут после посадки в фазе интенсивного роста и в период цветения 75–80% растений, площадь листа среднего яруса по таблицам Губенко [9] в третью – основную ломку – урожайность (ц/га). Табак убирали вручную в 5 приемов.

Оценку влияния гербицида комманд и регуляторов роста мелафен и эмистим С на химический состав табачного сырья (водорастворимые угле-

Таблица 1. Влияние совместного применения гербицида и регуляторов роста на качество и выход стандартной рассады табака (2018–2019 гг.)

Вариант	Длина рассады (см) до		Диаметр стебля, см	Количество листьев, шт./растение	Сырая масса 25-ти экз., г		Выход стандартной рассады, шт./м ²
	точки роста	конца вытянутых листьев			стеблей	корней	
Контроль (без обработки)	8.05	18.0	0.42	4.0	80.2	3.4	650
Комманд, КЭ + мелафен	11.8	21.6	0.48	4.0	114	4.5	811
Комманд, КЭ + эмистим С	13.0	24.3	0.55	4.0	149	4.5	885
Комманд, КЭ	9.38	20.4	0.45	4.0	91.6	4.0	830

воды, белковый азот и никотин) проводили в высушенном сырье [10, 11]. Достоверность полученной прибавки урожая рассчитывали методом статистической обработки результатов по [12] с применением компьютерной программы однофакторного дисперсионного анализа Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В парниковом хозяйстве института для уменьшения негативного влияния предпосевного внесения почвенного гербицида комманд, КЭ на рост и развитие табака проведены исследования по совместному применению гербицида в максимально испытанной эффективной дозе 0.02 мл/м² с регуляторами роста растений. Сравнительная характеристика рассады табака по биометрическим показателям выявила, что растения, выращенные на гербицидном фоне, ожидаемо превосходили по своему развитию те, которые росли без прополки, но существенно отстали от растений при применении регуляторов эмистим С и мелафен.

Высокие результаты качества рассады показали растения, выращенные на фоне применения регулятора роста эмистим С (0.00001%). Его эффективность превосходила контроль по основным показателям: длине растений до точки роста – на 62, до конца вытянутых листьев – на 35, массе наземной части – на 86, масса корней – на 32% (табл. 1). Увеличение качества рассады под воздействием препарата мелафен относительно контроля наблюдали в следующих пределах: длина растений до точки роста – на 46, до конца вытянутых листьев – на 20, масса наземной части – на 42, масса корней – на 32%. Толщина стебля растений у корневой шейки при обработке регуляторами роста увеличилась на 0.14–0.31 см по сравнению с контролем.

Однако при выгонке рассады важно получить не только качественную рассаду, но также необходимо ее вырастить в достаточном количестве. Причинами, приводящими к изреженности всходов рассады, могут являться вредители, болезни, длительно несменяемая парниковая смесь, низкое содержание подвижных форм азота в субстрате и т.п. Выход стандартной рассады к моменту высадки в поле на делянках с использованием регуляторов роста превысил контроль на 28–36%. Выход стандартной рассады на гербицидном фоне превосходил контроль на 25%.

Для оценки продуктивности культуры в целом растения после выборки в соответствии с вариантами парникового опыта высаживали в полевых условиях. Визуальные наблюдения показали, что высаженная в поле рассада табака довольно хорошо прижилась во всех вариантах, но имела различия в процессе роста. На протяжении всей вегетации проводили различные учеты, которые позволили установить, что растения с участка, обработанного препаратом комманд, КЭ, уступали по развитию табаку, выращенному при применении регуляторов роста.

Одним из важнейших показателей продуктивности табака является урожайность его листьев, на которой отразились все отмеченные выше различия в росте и развитии растений. Наибольшая урожайность табачного сырья получена с растений, обработанных в рассадный период стимуляторами роста эмистим С и мелафен, достоверная прибавка урожая составила 24 и 16% соответственно ($HCP_{05} = 1.9$ ц/га) (рис. 1). В варианте, где был высажен табак с гербицидного фона, прибавка урожайности составила 13%.

Табачный лист является пищевым продуктом, поэтому важно определить влияние использованных препаратов на химический состав табака.

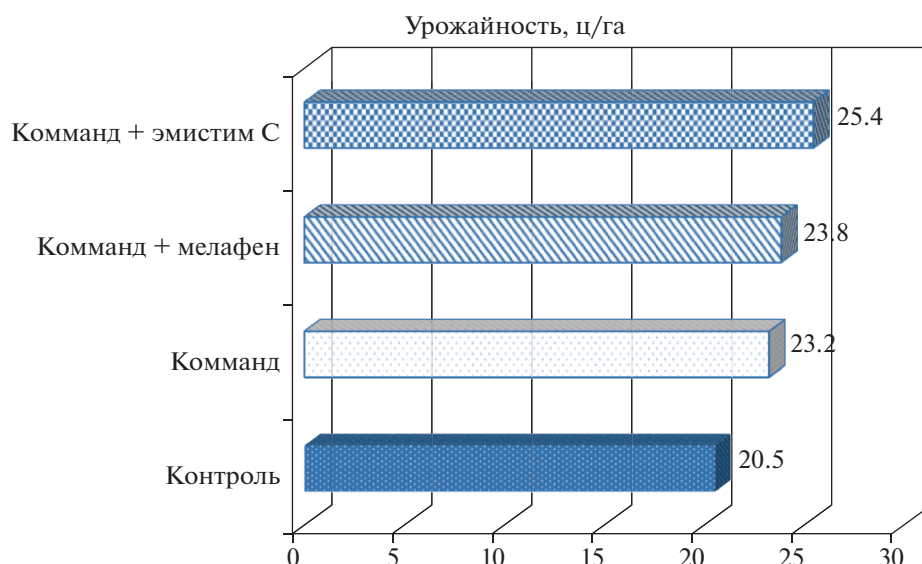


Рис. 1. Урожайность табака при использовании гербицида комманд совместно с регуляторами роста растений.

Проведенная оценка табачного сырья, полученного в разные сроки ломки, с применением регуляторов роста на гербицидном фоне, показала,

Таблица 2. Влияние применения регуляторов роста на гербицидном фоне на химический состав табачного сырья (2018–2019 гг.)

Вариант	Содержание, %			Число Шмука
	никотин	углеводы	белки	
1-я ломка				
Контроль	0.8	6.9	5.4	1.3
Комманд	0.7	6.2	5.7	1.1
Комманд + мелафен	0.6	10.0	5.8	1.7
Комманд + эмистим С	0.7	10.4	5.8	1.8
2-я ломка				
Контроль	1.2	9.1	7.5	1.2
Комманд	1.4	10.1	6.2	1.6
Комманд + мелафен	1.3	12.2	6.8	1.8
Комманд + эмистим С	1.6	14.5	6.9	2.1
3-я ломка				
Контроль	1.0	4.7	6.6	0.8
Комманд	1.1	5.5	6.3	0.9
Комманд + мелафен	1.0	7.5	5.8	1.3
Комманд + эмистим С	1.0	8.3	6.2	1.3

что примененные препараты не оказали существенного влияния на количество никотина в табачном сырье, и его показатели находились в пределах контроля опыта (табл. 2). Количество белков в вариантах также находилось на уровне контроля. Улучшение качества сырьевой продукции произошло за счет повышения количества углеводов. За счет этого и число Шмука, как основного показателя качества табачного сырья, выраженного в углеводно-белковом соотношении, увеличилось. Стоит отметить, что качественным является сырье, где число Шмука >1. Кроме того, определили, что гербицид комманд не ухудшал химический состав табачного сырья в сравнении с контролем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате совместного применения почвенного гербицида комманд, КЭ (внесенного за 2 нед до посева в дозе 0.02 мл/м²) и регуляторов роста мелафен (0.05%) и эмистим С (0.00001%) при замачивании семян с экспозицией 3 ч и дальнейших обработках в основных фазах развития рассады “ушки” и “годная к высадке” рассада, удалось не только снизить количество сорного компонента и токсическую нагрузку на табак, но и увеличить выход стандартной рассады на 28–36%. В полевых условиях за счет пролонгированного действия стимуляторов получена существенная прибавка урожайности табака 3.3–4.9 ц/га ($HCP_{05} = 1.9$) при сохранении достойного качества табачного сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Соболева Л.М., Плотникова Т.В.* Эффективность гербицидов Стомп и Комманд при выращивании рассады табака // Сб. тр. Международ. научн.-практ. конф. “Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере агрохолдинга “Байсерке-Агро”. Алматы, 2019. С. 105–106.
2. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: Справ. издание, 2019. 848 с.
3. *Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В.* Значение регуляторов роста в растениеводстве и использование их в качестве элемента ресурсосберегающей экологизированной технологии выращивания табака // Инновационное развитие науки и образования. Монография. Пенза: МЦНС “Наука и просвещение”, 2018. С. 125–136.
4. *Плотникова Т.В., Тютюнникова Е.М.* Эффективность применения биостимулятора Эмистим С при выращивании табака // Земледелие. 2017. № 3. С. 9–11.
5. *Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В.* Использование регулятора роста Мелафен с целью улучшения посевных свойств семян и качества табачной рассады // Международ. научн.-практ. конф. “Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции”. Краснодар, 2017. С. 219–223. URL: http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik_conf2017.pdf
6. *Алехин С.Н., Плотникова Т.В., Саломатин В.А., Мурзинова И.И., Сидорова Н.В.* Методическое руководство по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках. Краснодар: ВНИИТТИ, 2013. 27 с.
7. *Оказов П.Н., Иваненко Б.Г., Мурзинова И.И.* Технология выращивания рассады табака на несменяемой питательной смеси в парниках и пленочных теплицах. Краснодар, 1987. 32 с.
8. ОСТ 10-113-88. Рассада табака. Технические условия. М.: Росагропром, 1998. 8 с.
9. *Губенко Ф.П.* Таблицы площадей табачных листьев (группа третья). Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936. 45 с.
10. *Мохначев И.Г., Писклов В.П., Шерстяных Н.А.* Методы анализа табака и табачного дыма. Краснодар, 1976. 83 с.
11. Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод: ГОСТ 30038-93. Введ. 1995-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1995. 11 с.
12. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Results of Combined Utilization of Herbicide Command and Growth Stimulators for Tobacco Growing

L. M. Soboleva^a, T. V. Plotnikova^{a, #}, and E. M. Tutunnikova^a

^a All-Russian Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products
Moskovskay ul. 42, Krasnodar 350072, Russia

[#]E-mail: agrotobacco@mail.ru

Effect of combined applying soil herbicide Command CE with growth stimulators Melafen and Emistim S for tobacco seedling growing in central zone of Krasnodar region has been studied. Earlier studies have discovered inhibiting effect of herbicide Command CE in concentration of 0.02 ml/m² at first stages of plant development. For decreasing negative herbicidal effect on tobacco seedlings and improving their growing processes researches on seedbed soil with optimal concentration of basic nutrients: NH₄ – 20, NO₃ – 70, P₂O₅ – 60, and K – 70 mg/100 g has been carried. It is discovered that soaking of seeds during 3 hours in solution of Melafen (concentration 0.05%) and Emistim S (concentration 0.00001%) before sowing in combination with further treatments on basic stages of plant development (cotyledone and ready for transplanting) led to increasing of plant length from root collar to growing point – by 46–62, to leaf tips – by 20–35, above ground plant mass by 42–86, roots – by 32%. Output of standard seedlings has increased by 28–36%. As the result of seedlings treatments by Melafen and Emistim S their prolonged effect has been observed, this caused increased seedlings rates of growing and developing and obtaining productivity increasing by 16–24% (smallest significant difference or $SSD_{05} = 1.88$). Utilizing growth stimulators led to improving quality of cured tobacco due to increasing of carbohydrates content.

Key words: tobacco, seedlings, weeds, herbicide Command, growth stimulator Melafen and Emistim S, efficiency, productivity, quality of cured tobacco.