

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНЕВОДСТВО

УДК 631.147:635.615

С. Н. ВОЛОСЮК

ВЛИЯНИЕ АГРОПРИЕМОМ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ АРБУЗА (*CITRULLUS LANATUS* (THUNB.) MATSUM. & NAKAI) В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

*Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина,
Брест, Беларусь, e-mail: vsn-1977@mail.ru*

Разработаны агроприемы, обеспечивающие эффективное уничтожение сорных растений в предпосадочный и вегетационный периоды возделывания арбуза без применения гербицидов. Показано, что в предпосадочный период при применении агрегата универсального для возделывания бахчевых культур со щеточным барабаном уничтожается 68–86 % сорных растений. Установлено, что уплотнение почвы увеличивает дружность всходов сорных растений на 92–96 %. Отмечено, что наибольшее количество семян сорных растений прорастает в почвенном горизонте 0–3 см.

Ключевые слова: арбуз, сорные растения, агроприемы, экологическое земледелие

S. N. VOLOSIUK

INFLUENCE OF AGRICULTURAL PRACTICES WEEDINESS WATERMELON (*CITRULLUS LANATUS* (THUNB.) MATSUM. & NAKAI) IN THE SYSTEM OF ECOLOGICAL FARMING

S. Pushkin Brest State University, Brest, Belarus, e-mail: vsn-1977@mail.ru

Agricultural methods developed to ensure effective elimination of weeds in pre-plant growing and cultivation of watermelon periods without using herbicides. It is shown that in the pre-plant period for applications for the purpose of cultivation of melons with a brush drum destroyed 68–86 % of weeds. It is found that increasing compaction druzhnost sprouting of weeds at 92–96 %. It is noted that the largest number of weed seeds germinate in the soil horizon of 0–3 cm.

Keywords: watermelon, weeds, agricultural methods, organic farming

Введение. В настоящее время возделывание арбуза в Республике Беларусь является очень актуальным и перспективным направлением сельского хозяйства. Прежде всего, этому способствует существенное потепление климата, которое проявляется в уменьшении периода со снежным покровом, снижении глубины промерзания почвы, увеличении суммы активных температур на 200–250 °С и продолжительности беззаморозкового периода, увеличении вегетационного периода на 10–14 дней [1–5]. Сложившиеся климатические условия позволяют получать товарную продукцию арбуза, не только не уступающую, но и превосходящую импортную по многим показателям (содержанию сахаров,

содержанию нитратов, вкусовым качествам и др.). Таким образом, в Республике Беларусь сложились благоприятные условия для производства импортозамещаемой продукции арбуза.

Арбуз является очень ценным продуктом питания. Мякоть арбуза содержит до 12 % сахаров (сахарозу, фруктозу, мальтозу, глюкозу), пектиновые вещества, клетчатку и гемицеллюлозу, белки, незаменимые аминокислоты, каротиноиды (ликопин, фитоеен, фитофлуен, α , β -каротин и др.), кальций, магний, натрий, калий, кобальт, фосфор, железо, витамины С, Е, В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₉, РР, органические кислоты (яблочную, янтарную, лимонную), щелочные вещества [5–9]. Арбуз обладает лечебно-профилактическими свойствами. Мякоть широко используется в лечебном питании и особенно полезна при малокровии, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, подагре, заболеваниях мочевыводящих путей, печени и камнях желчного пузыря, является хорошим мочегонным средством, обладает антиоксидантными свойствами. Клетчатка, содержащаяся в арбузе, регулирует работу кишечника, способствует выведению холестерина, что особенно важно для больных атеросклерозом. Употребление арбуза способствует усвоению всех элементов питания, нормализует работу мозга, участвует в кроветворении и синтезе аминокислот, регулирует жировой обмен, способствует оздоровлению и очищению организма человека от шлаков, нормализует кишечную микрофлору [5, 8, 9]. Однако ценность этого продукта достигается только при соблюдении ряда агротехнических условий, исключающих применение химических средств, в противном случае употребление арбуза может вызывать тяжелые пищевые отравления, оказывать существенный вред здоровью.

В настоящее время применение химических средств защиты растений является общепринятым и широко распространенным в сельском хозяйстве. Достигнуты большие успехи этого направления в борьбе с сорными растениями. Однако недостаточно учитывается негативное влияние гербицидов на окружающую среду. Например, широко распространенным гербицидом является глифосат (раундап). Показано, что многолетнее использование данного препарата негативно влияет на почвенную микрофлору, всхожесть семян сельхозкультур. Внесение глифосата в течение 5 лет угнетает развитие бактерий, ассимилирующих неорганический азот почвы, – их количество снижается на 23 %. При внесении глифосата ежегодно в течение 9 и 12 лет наблюдается снижение численности активных групп почвенных микроорганизмов, в частности бактерий, потребляющих минеральный и органический азот, почвенных микромитозов. Негативное влияние гербицид оказывает и на сельхозкультуры – пятилетнее применение раундапа снижает процент всхожести семян пшеницы на 18 %. Накопление глифосата в течение 12 лет угнетет развитие ростка и корневой системы пшеницы в среднем на 45 % [10].

Сорняки поглощают из почвы большое количество воды и питательных веществ, чем угнетают рост и развитие культурных растений. Быстрее развиваясь и обгоняя в росте возделываемые культуры, они сильно затеняют посевы.

В результате неизбежными становятся значительные потери урожая, снижение качества сельхозпродукции. Потенциальные потери урожая овощебахчевых культур от сорняков могут составлять 35–95 % [11]. Российскими учеными показано, что механизированная культивация междурядий и рядков арбуза по эффективности близка действию гербицидов. Применение агротехнических средств защиты арбуза от сорных растений выгодно не только в экологическом, но и в экономическом отношении. При этом минимизируется отрицательное воздействие на окружающую среду, а также улучшается качество арбуза, снижаются совокупные затраты, повышается рентабельность производства более чем на 20 % [12–14].

Эффективность борьбы с сорными растениями значительно снижается в силу их биологических особенностей: высокой семенной продуктивности, наличия длительного периода покоя, недружности появления всходов. Семена многих видов сорняков не теряют всхожести, проходя через пищеварительную систему животных, находясь в навозе, силосе, воде. Недружность появления всходов сорных растений позволяет им в виде семян «пережить» неблагоприятные условия, связанные с деятельностью человека по снижению их численности. Следовательно, для повышения эффективности борьбы с сорными растениями необходимо разработать агротехнические мероприятия, которые бы позволяли добиться максимальной всхожести семян сорных растений в предпосевной и предпосадочный период.

В настоящее время в Беларуси активно развивается направление органического (экологического) сельского хозяйства, одним из принципов которого является отказ от использования пестицидов.

Цель исследования – разработать эффективные агроприемы по регулированию численности сорных растений при возделывании арбуза без использования химических средств защиты растений.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили на базе ОАО «Черняны» Малоритского района Брестской области и УП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минского района в 2015–2016 гг. под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. А. Аутко.

Для борьбы с сорными растениями при возделывании арбуза гибридов Романза F_1 и Топган F_1 нами был использован агрегат универсальный для возделывания бахчевых культур со щеточным барабаном (рис. 1), разработанный в УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». Агрегат состоит из рамы, профилиобразующего и щеточного барабана, рабочих секций, на которых установлены лапы-бритвы, и ротационных цилиндрических боронок с планировщиками.

В течение предпосадочного и вегетационного периода нами проводился учет численности сорных растений на участках по возделыванию арбуза. Сорные растения были представлены следующими видами: сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R.Br.), куриное просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), галинзога мелкоцветковая



Рис. 1. Агрегат универсальный для возделывания бахчевых культур со щеточным барабаном

(*Galinsoga parviflora* Cav.), горец развесистый (*Polygonum lapathifolium* L.), ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.). Подсчет численности сорняков осуществляли перед обработками почвы с использованием учетной рамки $0,5 \times 0,5$ м, которую накладывали в междурядьях в десяти точках по диагонали исследуемого участка через равные промежутки [15].

Установлено, что дружность всходов сорных растений возрастает при уплотнении почвы. В связи с этим на участке по возделыванию арбуза был заложен опыт по установлению влияния уплотнения почвы на прорастание сорных растений. На учетных площадках степень уплотнения почвы составляла $0,1, 0,2, 0,3$ кг/см². Контролем служили учетные площадки без уплотнения почвы. Размещение площадок – рандомизированное, повторность опыта – трехкратная. На учетных площадках периодически фиксировали численность сорных растений, по окончании опыта определяли их высоту и массу. Опыт закладывали дважды в течение вегетационного периода 2016 г.

Для разработки агроприемов уничтожения всходов сорных растений очень важным является определение глубины, на которой в почве прорастают их семена. Для этого нами был заложен опытный участок, который в дальнейшем не подвергался прополке. Через 20 дней при помощи учетной рамки $0,2 \times 0,5$ м проводили подсчет численности всходов сорных растений, а также послойно, до глубины 4 см, извлекали почву. Толщина извлекаемого слоя почвы – 1 см. После этого подсчитывали количество проросших семян сорных растений в каждой слое почвы. Повторность опыта 12-кратная.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием методики Б. А. Доспехова [16], а также пакета программ статистической обработки данных MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали (табл. 1), что в условиях Минского района в предпосадочный период было уничтожено 886 шт/м² сорных растений, а в послепосадочный – 280 шт/м². Применение новых технических средств в виде агрегата универсального обеспечивает значительное снижение засоренности в предпосадочный период, в который было уничтожено 86 % сорняков за период учета.

Таблица 1. Количество сорных растений при возделывании арбуза

Уничтожено сорных растений								
в предпосадочный период, шт/м ²			в послепосадочный период, шт/м ²				всего, шт/м ²	в предпосадочный период, %
учеты		всего	учеты			всего		
1	2		1	2	3			
<i>УП «Агрокомбинат «Ждановичи», Минский район</i>								
558	328	886	118	85	77	280	1166	86
<i>ОАО «Черняны», Малоритский район</i>								
243	143	386	93	54	34	181	567	68

Более низкая засоренность была характерна для Малоритского района, где в предпосадочный период было уничтожено 386 шт/м², а в послепосадочный – 181 шт/м² сорных растений. Всего за учетный период было уничтожено 567 шт/м² сорняков, из них 68 % в предпосадочный период.

Применение данного агроприема при возделывании арбуза возможно до момента разрастания плетей, что позволяет регулировать численность сорных растений в междурядьях без применения гербицидов и ручного труда большую часть периода вегетации (рис. 2).

Опыты по определению влияния уплотнения почвы на всхожесть сорных растений были заложены 16.06.16 и 04.08.16. Экспериментальным периодам сопутствовали различные погодные условия. Погодные условия, соответствующие первой закладке опыта, характеризовались жаркой погодой и немногочисленными осадками. Второй закладке опыта соответствовала менее жаркая погода с достаточно обильными осадками. Было установлено, что уплотнение почвы способствует увеличению дружности всходов сорных растений на 92–96 % (табл. 2).

Тенденция увеличения численности сорняков в результате уплотнения почвы сохранялась независимо от погодных условий на протяжении всего опытного периода. По мере естественного уплотнения почвы, в основном за счет выпадающих осадков, всхожесть семян сорных растений на контрольных площадках увеличивалась.



Рис. 2. Посевы арбуза (16.07.15)

Таблица 2. Динамика численности сорных растений в зависимости от степени уплотнения почвы

Закладка опыта	Дата учета	Уплотнение почвы, кг/см ²			
		без уплотнения, контроль	0,1	0,2	0,3
1	30.06.16	44,0	113,3	110,7	102,7
2	12.08.16	40,0	52,0	50,7	60,0
Среднее	–	42,0	82,7	80,7	81,4
1	08.07.16	48,0	132,0	130,7	125,5
2	19.08.16	292,0	436,0	356,0	380,0
Среднее	–	170,0	284,0	243,4	252,8
1	19.07.16	96,0	157,3	148,0	138,7
2	02.09.16	382,7	365,3	434,7	449,3
Среднее	–	239,4	261,3	291,4	294,0
1	29.07.16	92,1	176,2	182,0	164,3
2	30.09.16	396,3	525,3	478,7	532,0
Среднее	–	244,2	350,8	330,4	348,2

Уплотнение почвы способствует лучшему росту и накоплению биомассы сорными растениями, о чем свидетельствуют результаты, полученные по окончании опыта (табл. 3). Уплотнение почвы способствовало увеличению биомассы сорных растений на 100–129 %, высоты – на 68–94 %. Этот агроприем способствует лучшему контакту почвенных частиц с корневыми волосками сорных растений и улучшает поглощение ими воды и питательных веществ. Накопление биомассы и увеличение высоты сорняками ведет к усилению их негативного влияния на сельскохозяйственные культуры.

Таблица 3. Биомасса и высота сорных растений в зависимости от степени уплотнения почвы

Показатель	Закладка опыта	Дата учета	Уплотнение почвы, кг/см ²			
			без уплотнения, контроль	0,1	0,2	0,3
Биомасса, кг/см ²	1	29.07.16	0,7	2,6	2,8	3,1
	2	30.09.16	2,0	2,9	2,8	2,8
	Среднее	–	1,4	2,8	2,8	3,2
Высота, см	1	29.07.16	12,6	54,1	60,6	72,3
	2	30.09.16	52,7	56,0	55,3	54,7
	Среднее	–	32,7	55,1	58,0	63,5

Таким образом, уплотнение почвы увеличивает всхожесть и накопление биомассы сорными растениями, а поддержание почвы в рыхлом состоянии снижает эти показатели. Данные особенности необходимо учитывать при разработке агротехнических мероприятий по борьбе с засоренностью сельскохозяйственных культур. Использование данного агроприема в предпосевной и предпосадочный период позволит добиться максимальной всхожести сорняков для последующего их уничтожения.

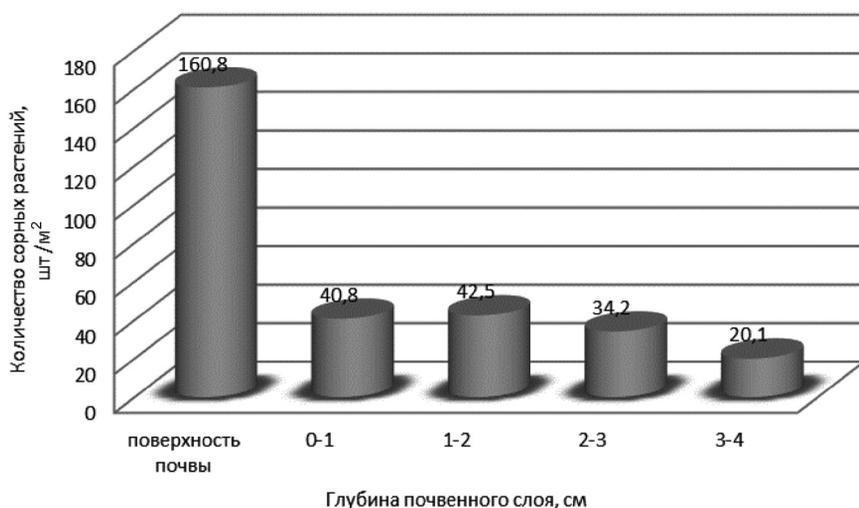


Рис. 3. Количество всходов и проростков семян сорных растений на разной глубине почвы

В результате подсчета численности всходов и проростков семян сорных растений в различных по глубине слоях почвы было установлено количественное соотношение между этими показателями (рис. 3). Отмечено, что наибольшее количество семян сорных растений прорастает в почвенном слое 0–3 см. На глубине более 3 см количество проростков сорных растений значительно уменьшается.

При организации агротехнических мероприятий по снижению засоренности посевов необходимо учитывать особенности строения корневой системы сельхозкультур. Корневая система арбуза стержневая, с хорошо выраженным главным корнем. Ветвление корней начинается на глубине 4–5 см. На этой глубине корни наиболее длинные, толстые и мощные. Основная масса боковых корней расположена в пахотном горизонте на глубине 5–15 см. Агрегат универсальный для возделывания бахчевых культур позволяет обрабатывать слой почвы на глубину до 4 см, добиваясь при этом уничтожения всходов и большинства проростков сорных растений в почве, при этом не повреждая корневую систему арбуза.

Заключение. В предпосадочный период при применении агрегата универсального для возделывания бахчевых культур со щеточным барабаном уничтожается 68–86 % сорных растений. Уплотнение почвы увеличивает дружность всходов сорных растений на 92–96 %. Использование данных агроприемов обеспечивает максимальную всхожесть сорняков и последующее их уничтожение. При применении агрегата универсального производится одновременное рыхление почвы, что в дальнейшем снижает прорастание семян сорных растений, а также накопление биомассы проросшими сорняками. Наибольшее количество семян сорных растений прорастает в почвенном горизонте 0–3 см, что необходимо учитывать при организации агротехнических мероприятий по их уничтожению. Небольшое количество сорных

растений в период вегетации можно уничтожать при помощи агрегата-платформы для прополки сорных растений. Все эти технологические операции и полученные результаты исследований позволяют исключить применение гербицидов при возделывании арбуза и получать качественную продукцию в системе экологического земледелия.

Список использованных источников

1. Логинов, В. Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины, последствия и адаптация хозяйственной деятельности / В. Ф. Логинов // География и природные ресурсы. – 2014. – № 1. – С. 13–24.
2. Логинов, В. Ф. Многолетние сезонные изменения температуры воздуха в Беларуси и пространственно-временные особенности формирования засух / В. Ф. Логинов, Ю. А. Бровка // Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата: материалы Междунар. науч. конф., Минск, 5–8 мая 2015 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: П. С. Лопух (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 17–19.
3. Логинов, В. Ф. Сезонные особенности изменения климата Беларуси / В. Ф. Логинов, Ю. А. Бровка // Природопользование. – 2014. – Вып. 25. – С. 16–22.
4. Мельник, В. И. Изменение климата и меры адаптации сельского хозяйства к этим изменениям в Республике Беларусь / В. И. Мельник // Органическое сельское хозяйство Беларуси: перспективы развития : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 21 авг. 2012 г. / Центр экологических решений; сост.: Н. И. Поречина. – Минск, 2012. – С. 57–60.
5. Аутко, А. А. Арбуз и дыня в Беларуси / А. А. Аутко. – Минск : Белорусский дом печати, 2015. – 128 с.
6. Белик, В. Ф. Бахчеводство / В. Ф. Белик. – М. : Колос, 1982. – 175 с.
7. Филев, А. И. Бахчеводство / А. И. Филев. – М. : Колос, 1969. – 263 с.
8. Коршиков, Б. М. Лекарственные свойства сельскохозяйственных растений / Б. М. Коршиков, Г. В. Макарова, Н. Л. Налетько; под общ. ред. М. И. Борисова, С. Я. Соколова. – Изд. 2-е. – Минск : Ураджай, 1985. – 272 с.
9. Мазнев, Н. И. Энциклопедия лекарственных растений / Н. И. Мазнев. – Изд. 3-е. – М. : Мартин, 2004. – 496 с.
10. Чуркина, Г. Н. Влияния многолетнего применения глифосатсодержащих гербицидов на микробиоценоз южных черноземов / Г. Н. Чуркина // Напряги розвитку сучасних систем землеробства : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., присвяченої 110-річчю від дня народження професора С. Д. Лисогорова, Херсон, 11 грудня 2013 р. / Херсон. держ. агр. ун-т; редкол.: В. А. Прытков (гл. ред.) [и др.]. – Херсон: 2013. – С. 591–595.
11. Байрамбеков, Ш. Б. Борьба с сорняками овощебахчевых культур / Ш. Б. Байрамбеков, З. Б. Валеева, О. Г. Корнева // Защита и карантин растений. – 2012. – № 3. – С. 22–24.
12. Москвичев, А. Ю. Агротехнические и химические способы борьбы с засоренностью и болезнями посевов арбуза / А. Ю. Москвичев, Т. М. Конотопская, М. А. Девятаев // Изв. Нижневолж. агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 2 (14). – С. 3–10.
13. Москвичев, А. Ю. Эффективность средств защиты растений, обработки почвы и удобрения при возделывании столового арбуза в зоне темно-каштановых почв Волгоградской области / А. Ю. Москвичев, Т. М. Конотопская, М. А. Девятаев // Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №1 (17). – С. 34–42.
14. Девятаев, М. А. Агротехнические приемы повышения продуктивности столового арбуза в подзоне южных черноземов Волгоградской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / М. А. Девятаев ; ВГСХА. – Волгоград, 2010. – 24 с.
15. Шпанев, А. М. Новые подходы к методике учета сорных растений / А. М. Шпанев, П. В. Лекомцев // Защита и карантин растений. – 2012. – № 8. – С. 38–41.
16. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 351 с.