

Заключение

Таким образом, современные энергосберегающие технологии неразрывно связаны с техническим прогрессом средств реализации, эффективность которых определяется производительностью, затратами труда и средств. Рынок техники для производства сахарной свеклы в Украине разнообразный, насыщенный большой гаммой как отечественных, так и импортных машин. В хозяйствах, которые выращивают сахарную свеклу, есть возможность выбрать технологию производства и подобрать необходимый для нее шлейф машин.

В Украине, при покупке машин, в соответствии с законом Украины «О защите прав покупателей сельскохозяйственных машин» (ст. 7) покупателю гарантировано получение достоверной и своевременной информации о машинах, работе, услугах, которые обеспечивают возможность их компетентного выбора машины. В технических условиях на выпуск конкретной машины государством предусмотрен срок проверки ею через государственные испытательные организации соответствие продукции нормативным требованиям. Для машин, которые серийно изготавливаются, как правило, их качество проверяется раз в два года. На основе этой проверки машиноиспытательными организациями составляются протоколы государственных испытаний с определением соответствия машины требованиям государственных стандартов и требований ТУ. В соответствии с выше приведенным законом покупатель сельскохозяйственной машины, по его требованию, может ознакомиться с результатами государственных испытаний. На основе материалов государственных испытаний и научных исследований определяются технико-экономические показатели работы машин, которые могут использоваться в прогнозировании и определении эффективности производства сахарной свеклы как в Украине так и в Республике Беларусь.

Литература

- 1 Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур / За ред. Саблука П.Т., Мазоренка Д.І., Мазьнева Г.Є. – К.: ННЦ „Інститут аграрної економіки”, 2005. – 380с.
- 2 Индустриальная технология производства сахарной свеклы / Под редакцией Погорелого Л.В. – К.: „Урожай”, 1983. – 135с.
- 3 Українська інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків / За ред. Ткаченко О.М., Роїка М.В.- К.: Академпрес, 1988.
- 4 Розробити модель виробництва цукрових буряків на основі оптимізації комплексу високопродуктивних машин і системи технологічних прийомів: Звіт про НДР (заклучний) /УкрНДПВТ; Керівник – В.С. Куліш № 0199U000779.– Дослідницьке, 2001. – 119 стр.: – Відповідальний виконавець В.В. Гречка.

УДК 631.95:634.739.2

ОБОСНОВАНИЕ ЭКОЛОГОБЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛЮКВЕННЫХ ПЛАНТАЦИЙ

Мисун Л.В., Мисун В.Л., Грищук В.М. (БГАТУ)

Получено выражение для расчета потерь агрохимиката при его механизированном внесении на промышленных клюквенных чеках в зависимости от погодных условий применения, его физико-химических свойств и качества нанесения. Предложена номограмма для определения концентрации рабочего раствора инсектицида, фунгицида на поверхности растения.

Введение

В ягодоводстве химические средства защиты растений в основном применяют в жидкой форме [1]. Имеющие место при их использовании потери бывают прямые (снос капель рабочей жидкости пестицидов, попадание их не на целевой объект обработки) и косвенные (передозировка пестицидов, когда используется нерегламентированное их

количество). Учитывая, что даже регламентированное внесение раствора агрохимиката на поверхность сорной растительности, в силу его физико-химических свойств, биологических особенностей обрабатываемой растительности и технического уровня применяемых средств механизации, не исключает вероятности попадания на культурные растения [2-3], одной из важнейших задач является оценка эффективности химической защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, с учетом экологической безопасности для окружающей среды.

Основная часть

Для длительного действия агрохимиката необходимы большие количества действующего вещества. Ожидаемая величина начальной концентрации пестицида (фунгицида, инсектицида) на поверхности растения (C_H), для идеального случая, определяется по формуле:

$$C_H = \frac{m \cdot \alpha}{F} \cdot 10^6, \quad (1)$$

где m - норма расхода рабочего раствора пестицида (фунгицида, инсектицида) на единицу обрабатываемой площади, кг;

α - процентное содержание активного вещества в рабочем растворе;

F - площадь обрабатываемой поверхности растений, m^2 .

В реальных условиях концентрация пестицида на обработанной поверхности растения и качество внесения рабочего раствора также зависят и от погодных условий применения, физико-химических свойств пестицида, показателей его механизированного внесения. С учетом этого формула (1) примет следующий вид:

$$C_H = \frac{m \cdot \alpha \cdot K_n \cdot K_p \cdot K_{o.c.}}{F} \cdot 10^6, \quad (2)$$

где K_n - коэффициент коррекции нормы расхода рабочего раствора в зависимости от погодных условий;

K_p - показатель ретенции (прилипания, удержания жидкости поверхностью растения при его обработке);

$K_{o.c.}$ - коэффициент сноса раствора в окружающую среду при механизированном внесении пестицида.

Для разных погодных условий «защитный слой» растений может изменять свою толщину, что необходимо учитывать для определения нормы расхода гербицида [1]. На промышленных плодоносящих плантациях кляквы крупноплодной в Белорусском Полесье гербициды (раундап, фосулен) применяют в конце мая - первой декаде июня (табл.1) [4], когда среднее значение температуры воздуха выше $12^{\circ}C$, что позволяет принимать значение K_n равное 0,05...0,10 [1].

Первыми после посадки черенков кляквы крупноплодной появляются всходы злаковых сорняков, через две-три недели - широколиственные, ситниковые, осоковые и некоторые другие сорняки [6]. Все они относятся к растительности с «кристаллическими» эпикутикулярными налетами [1] и отличаются высоким показателям ретенции (0,90...0,95).

Уменьшению расхода пестицида, повышению эффективности его действия способствует мелкокапельное опрыскивание, обеспечивающее равномерное покрытие препаратом зон обработки [7]. Однако, капли воды размером меньше 50мкм полностью испаряются за 3,5...12,0 с при любых метеорологических условиях [7]. Поэтому излишне мелкое распыление рабочего раствора пестицида ведет к увеличению потерь и загрязнению окружающей среды. Следует также отметить, что мелкие капли в меньшей мере осаждаются на растениях, значительные их количества уносятся ветром за пределы обрабатываемого участка, т.е. опять-таки загрязняется окружающая среда. При использовании же крупных капель увеличиваются потери препарата из-за их стекания с объектов обработки. Вышеприведенные доводы позволили констатировать, что для большинства условий работы наиболее рациональными считать капли размером 100...350 мкм [7].

Таблица 1 – Регламент выполнения операций химической защиты промышленных
клюквенных плантаций [5]

№ п/п	Способы применения агрохимиката для химической защиты клюквы крупноплодной от сорняков, болезней и вредителей	Наименование препарата (норма расхода л/га; т/га)	Год выращивания культуры клюквы крупноплодная		
			1-й	2-й	3-й
			Срок применения пестицида		
1	2	3	4	5	6
1	Опрыскивание посадок раствором гербицида	Фюзилад или тарга или зелек (130)	20.05	12.04	12.04
			05.10	05.10	05.10
2	Опрыскивание посадок раствором фунгицида	Топсин-М или хлорокись меди или байлетон (130)	15.06	15.04	20.04
3	Смазывание сорняков раствором гербицида над ярусом клюквы	Фосулен или раундап или утал (130)	20.06	20.06	20.06
4	Опрыскивание посадок раствором инсектицида	Актелик или амбуш (130)		10.05	15.05
5	Внесение гранулированного гербицида. Орошение водой после внесения в течение 0,5...1,0 сут.	Касорон-Г (0,07)			15.10

№ п/п	Год выращивания культуры клюквы крупноплодная			Контролируемые виды сорняков, болезней, вредителей	Состав машинно-тракторного агрегата
	4-й	5-й	6-й		
	Срок применения агрохимиката				
1	7	8	9	10	11
1				Всходы злаковых сорняков	МТЗ-320+ ОМШ-7
2	20.04-23.04 (4 раза)	20.04-23.04 (4 раза)	20.04-23.04 (4 раза)	Возбудители плодовой гнили	МТЗ-320+ ОМШ-7
3	25.05	25.05	25.05	Многолетние и ранневесенние однолетние сорняки над ярусом клюквы	МТЗ-0,8+ УВГ-4
4		01.05-02.05 (2 раза)	01.05-02.05 (2 раза)	Оранжевая гля, непарный шелкопряд, щитовка, листовертка	МТЗ-320+ ОМШ-7
5				Злаковые (кроме пырея и тростника), широколиственные (за исключением череды), хвощевые сорняки	МТЗ-320+ РШМ-6

На потери пестицида также влияет и скорость ветра в момент выполнения технологической операции. Так, при скорости ветра около 3 м/с количество сносимого распыленного препарата достигает 50% [7]. Даже при типичных условиях работы (скорости ветра 2,0 м/с, высоте установки штанги опрыскивателя 0,4 м, влажности воздуха 65%, температуре 20⁰С) в среднем 35 процентов капель не долетают до обрабатываемых растений [7], что позволяет в расчетах принимать значение K_{oc} в пределах 0,30...0,40.

Таким образом, величина сноса капель (потери) пестицида зависят, главным образом, от размера капель, их удерживаемости на обрабатываемой поверхности, метеорологических условий и конструктивных особенностей применяемых технических средств (ширины захвата и высоты установки рабочего органа относительно обрабатываемой поверхности). А учитывая, что стоимость пестицида составляет более половины затрат на защиту растений [7], то снижение его расхода без уменьшения эффективности воздействия, важно не только с точки зрения охраны окружающей среды, но и экономической эффективности технологического процесса.

Знание поверхностной концентрации агрохимиката на растении имеет большое значение и в части определения ее контактной опасности для обслуживающего персонала.

**Секция 2: Энергосберегающие технологии
производства продукции растениеводства**

Анализ результатов поисковых исследований [7] показал, что наиболее существенными факторами, влияющими на экологотехнологические и качественные показатели процесса опрыскивания промышленных посадок клюквы крупноплодной раствором пестицида являются: диаметр капель раствора пестицида (d_k), высота падения капель на обрабатываемую поверхность (h_n), скорость ветра (v_g). При исследовании зависимости сноса капель пестицида во внимание принималась ширина захвата рабочего органа опрыскивателя, эксплуатируемого на промышленных посадках клюквы, а также использованы данные исследований других авторов [7], полученные в типичных для опрыскивания условиях, когда температура (T_b) и влажность (W_b) воздуха были соответственно 20°C и 65%.

Математическая модель химобработки промышленных клюквенных плантаций, когда выходной переменной (функцией отклика) являются потери пестицида, в зависимости от условий его применения, имеет следующий вид:

$$П = -170 h_n^2 + 2,4 v_g^2 - 0,014 d_k + 170 h_n + 9,8 v_g - 26,2. \quad (3)$$

Выражение (3) позволяет аналитическим путем определять условия для минимизации потерь пестицида, используемого для борьбы с болезнями растений и вредителями на промышленных посадках клюквы крупноплодной. Так, при наиболее благоприятных метеорологических условиях и агротехнических требованиях к выполнению технологической операции опрыскивания промышленных посадок клюквы крупноплодной ($v_g = 1,0$ м/с; $h_n = 0,4$ м; $d_k = 300$ мкм; $T_b = 20^{\circ}\text{C}$; $W_b = 65\%$), потери пестицида (снос капель, их испарение и т.д.) минимальны и составляют 15,7 процентов.

Динамика распада пестицида (фунгицида, инсектицида) ранее изучалась применительно к сельскохозяйственным культурам, выращиваемым в условиях теплиц по технологии [2], имеющей, в части использования средств защиты растений, операции аналогичные с промышленной технологией производства клюквы крупноплодной. Учитывая это, для расчета изменения поверхностной концентрации (C_n) фунгицида (или инсектицида) приняли следующее выражение:

$$C_n = C_n \cdot e^{-\frac{t}{T}}, \quad (4)$$

где t - время контроля содержания фунгицида (или инсектицида) на поверхности растения, ч;
 T - продолжительность действия фунгицида (или инсектицида) на растение, ч.

Предметом дальнейших исследований стало изучение закономерностей изменения поверхностной концентрации пестицида (C_n) в зависимости от массы используемого рабочего раствора (m), концентрации агрохимиката (α), его физико-химических свойств, характеризуемых показателем K_p , ожидаемой величины начального содержания пестицида (C_n) и продолжительности (t) его действия на растение. Установлено, что концентрация фунгицида на обработанной поверхности растения, для рекомендуемых условий опрыскивания ($K_n = 0,05$; $K_p = 0,90$; $m = 125$ л / га), уменьшается более чем в два раза от $29,20$ мг/м² (при девятичасовом воздействии агрохимиката) до $13,80$ мг / м² после полутора суток (табл. 2). При использовании инсектицида (актелика) аналогичная скорость снижения концентрации наблюдается через 2,5 суток с момента его нанесения.

Таблица 2 – Концентрация пестицида на поверхности растения (C_n) в зависимости от условий его применения

Наименование пестицида	Тип	Доля активного вещества в рабочем растворе (α) [4]	C_n , мг/м ² (при: $m=125$ л/га; $K_p=0,90$ $K_n=0,05$ $K_{oc}=0,30$)	Продолжительность действия пестицида на растение (T) [2], ч
1	2	3	4	5
Топсин – М	фунгицид	0,2	37,5	36
Актеллик	инсектицид	0,1	18,7	60

Наименование пестицида	Время контроля концентрации пестицида на поверхности растения (t), ч	$\frac{t}{T}$	$e^{-\frac{t}{T}}$	$C_{п}, \text{мг/м}^2$
1	6	7	8	9
Топсин – М	9	0,250	0,7788	29,20
	18	0,500	0,6065	22,74
	27	0,750	0,4724	17,71
	36	1,000	0,3679	13,80
Актеллик	10	0,167	0,8462	15,82
	20	0,333	0,7168	13,40
	30	0,500	0,6065	11,34
	40	0,667	0,5132	9,60
	50	0,833	0,4347	8,13
	60	1,000	0,3679	6,88
	10	0,167	0,8462	15,82

Для использования полученных результатов исследований в практических целях, выбора экологобезопасного варианта защиты промышленных плантаций клюквы крупноплодной от вредителей и болезней, предлагается номограмма (рис. 1), с помощью которой можно определить концентрацию рабочего раствора пестицида (инсектицида, фунгицида) на поверхности растений при механизированном его внесении.

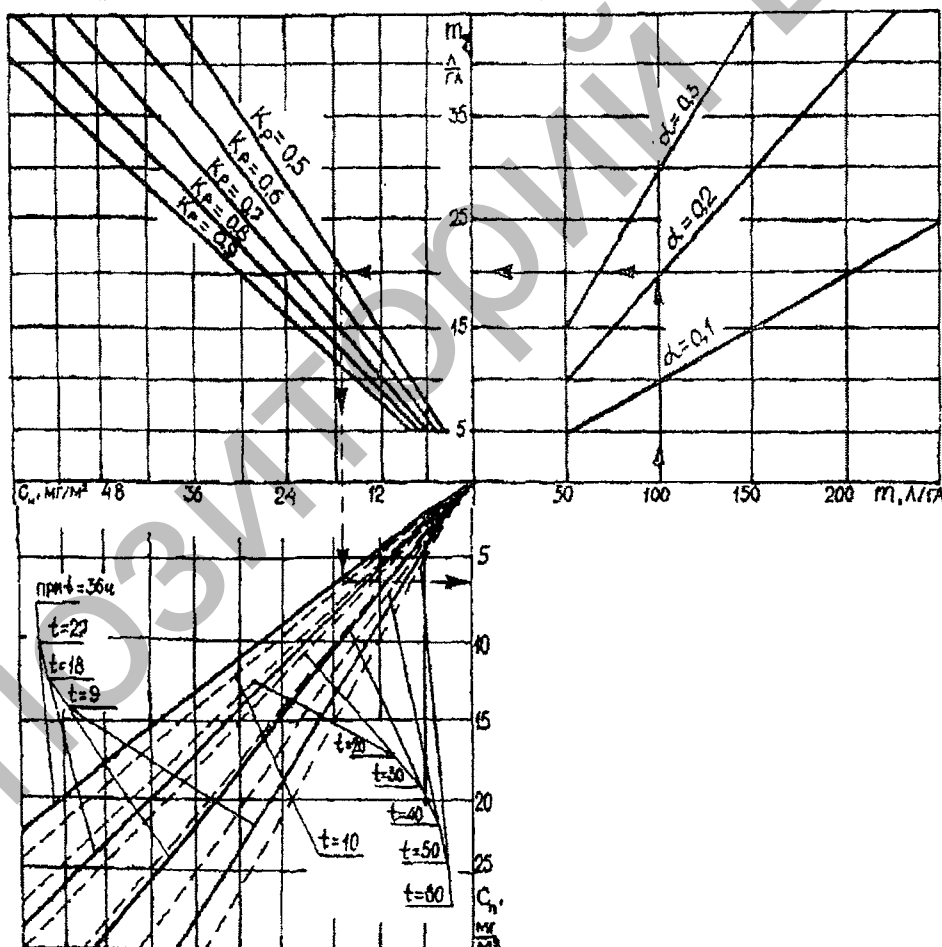


Рисунок 1 – Номограмма для определения концентрации рабочего раствора пестицида (инсектицида, фунгицида) на поверхности растений при механизированном его внесении:

- фунгицида (продолжительность действия препарата (T) на растение равно 36 ч);
- использование инсектицида (T = 60 ч)

Знание уровня содержания пестицида на поверхности растения позволяет оценить эффективность уничтожения сорной растительности, защиту растений от вредителей и болезней, экологическую опасность для окружающей среды.

Заключение

В результате проведенных исследований получено выражение для расчета потерь агрохимиката и предложена номограмма для определения его концентрации на поверхности растения при механизированном внесении в зависимости от погодных условий применения, его физико-химических свойств и качества нанесения.

Литература

1. Защита растений в устойчивых системах землепользования: в 4-х книгах / Д. Шпаара [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск, 2004. – Книга 4. – 345 с.
2. Гавриченко, А.И. Моделирование динамики пестицидного загрязнения растений и воздуха в теплицах / А.И. Гавриченко // Актуальные вопросы гигиены применения минеральных удобрений и пестицидов в защищенном грунте: сб. науч. трудов / Рязань, 1984. – с. 42 – 48.
3. Бастене, Н.П. Проблемы применения раундапа для уничтожения растительности на мелиоративных каналах / Н.П. Бастене // Современные проблемы сельскохозяйственной мелиорации: доклады Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 29 – 30 мая 2001г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т мелиор. и луговодства. – Минск, 2001. – с. 75 – 77.
4. Применение пестицидов на плантациях клюквы крупноплодной: метод. рекомендации по опытно-производственному применению / С.Ю. Буслевич [и др.]. – Минск: Центр. ботан. сад НАН Беларуси, 1993. – 48 с.
5. Гусев, А.А. Об экономическом механизме экологически устойчивого развития / А.А. Гусев, И.Г. Гусева // Экономика и математические методы. Т. 32. – Вып. 2, 1996. – с. 67 – 66.
6. Лягуский, В.Г. Экологическая безопасность химической защиты промышленных клюквенных плантаций / В.Г. Лягуский, Л.В. Мисун, В.Л. Мисун // Агропанорама. – 2007. – № 4. – с. 15 – 19.
7. Степук, Л.Я. Машины для применения средств химизации в земледелии: конструкция, расчет, регулировки: учеб. пособие / Л.Я. Степук, В.Н. Дашков, В.Р. Петровец. – Минск: Изд-во Дикта, 2006. – 448с.

УДК 631.95:634.739.2

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПРЫСКИВАТЕЛЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛЮКВЕННЫХ ЧЕКАХ

Мисун Л.В., Поляк С.В., Кавгареня А.Н. (БГАТУ)

Определены условия и приведена методика расчета безопасной эксплуатации на промышленных клюквенных чеках опрыскивателя, агрегатируемого трактором Беларус 320.

Введение

Безопасность ведения работ с использованием агрохимикатов на промышленных клюквенных плантациях обеспечивается применением современных способов внесения препаратов, строжайшим соблюдением правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм. Так, запрещается повышать нормы расхода агрохимикатов и увеличивать кратность их применения. Необходимо применять средства защиты растений в соответствии с биологией культуры и вредоносных организмов, на границе обработанного участка устанавливать знаки безопасности. Все работы следует проводить в ранние утренние или вечерние часы. В пасмурные и прохладные дни допускается, в виде исключения, проведение работ по химзащите плантаций в дневное время.

Основные узлы опрыскивателей ежегодно и перед началом эксплуатации