

УДК 631.171:631.55

## НЕДОБОР И ПОТЕРИ УРОЖАЯ КАК СЛЕДСТВИЕ НАЛИЧИЯ ПРОБЛЕМ В СФЕРЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Л. Я. СТЕПУК, В. Р. ПЕТРОВЕЦ, И. В. БАРАНОВСКИЙ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 12.04.2017)

Важнейшими ресурсами нашего сельского хозяйства являются средства химизации земледелия, включающие минеральные и органические удобрения, известковые материалы и пестициды. В совокупности в последние годы ежегодное их применение оценивается в объеме, превышающем один миллиард долларов США. Безусловно, уровень применения этих ресурсов определяет результативность всего земледелия, а значит и животноводства нашей страны. А коль так, то надо посмотреть на сколько эффективно мы работаем в этой сфере. В статье приведена краткая информация о производстве и применении пестицидов в мировом масштабе, описана ситуация в сфере применения пестицидов, минеральных и органических удобрений и известковых материалов в Республике Беларусь. Показаны причины, из-за которых не полностью реализуется потенциал названных средств химизации, и, как следствие, большой недобор сельскохозяйственной продукции и объемы непроизводительно расходуемого топлива. Среди причин главной является количественное и качественное несоответствие парка машин требуемым объемам работ по применению удобрений, известковых материалов и пестицидов, а также дефицит складских помещений для их хранения и хранения зерна.

**Ключевые слова:** применение пестицидов, минеральные и органические удобрения, известковые материалы, техническое обеспечение, сельское хозяйство.

*The most important resources of our agriculture are chemicals for farming, including mineral and organic fertilizers, lime materials and pesticides. In aggregate, in recent years, their annual application is estimated at more than one billion US dollars. Undoubtedly, the level of application of these resources determines the effectiveness of all farming, and hence the livestock of our country. And if so, then we must look at how efficiently we work in this area. The article contains brief information on the production and use of pesticides on a global scale, describes the situation in the field of application of pesticides, mineral and organic fertilizers and lime materials in the Republic of Belarus. We have shown the reasons, because of which the potential of these chemicals is not fully realized, and as a result – a large shortage of agricultural products and volumes of unproductive fuel. Among those, the main reason is quantitative and qualitative inconsistency of the fleet of machines with the required volumes of work on the use of fertilizers, lime materials and pesticides, as well as the scarcity of storage facilities for their storage and storage of grain.*

**Key words:** application of pesticides, mineral and organic fertilizers, lime materials, technical support, agriculture.

### Введение

Начнем с рассмотрения сферы применения пестицидов. В 50-е и 60-е годы мы получали 5–8 ц зерна с гектара. На освоенных целинных землях в свое время также реализовывалось органическое земледелие в чистом виде. Результат тот же – 5–7 ц зерна с гектара [1].

За последние 50 лет естественное плодородие наших почв существенного прироста не дало. Практически ни в одной стране мира органическое земледелие в чистом виде не реализовано. Однако вернемся к оценке масштаба применения химических средств защиты растений (ХСЗР) в мире.

Около 1000 химических компаний из 36 стран планировали довести мировое производство пестицидов в 2010 г. более чем до 2,2 млн тонн действующего вещества в ассортименте из 500 наименований на сумму 46,2 млрд. долл. США [2].

Рост урожайности сельскохозяйственных культур у ведущих мировых агропроизводителей прямо пропорционален объемам применяемых химических средств защиты растений.

Пять стран Евросоюза (Франция, Испания, Италия, Германия и Великобритания) в сумме потребляют 75 % всех 220000 т действующих веществ пестицидов, применяемых в 25 странах Евросоюза [3]. Республика Беларусь в последние годы применяет пестицидов в объеме порядка 14 тыс. т на сумму 200–209 млн долл. США.

Наряду с экономическими аспектами применения ХСЗР, вопросам экологии и степени влияния пестицидов на здоровье людей должно придаваться первостепенное значение.

### Основная часть

*Ситуация в сфере применения химических средств защиты растений.* Согласно данным РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси из-за существующих недостатков в сфере применения химических средств защиты растений мы недополучаем 20 % зерна, 30 % картофеля, 5–7 %

сахарной свеклы. Чтобы показать объемы недополученного урожая в натуральном исчислении для примера выполним расчеты, ориентируясь на результаты производства сельскохозяйственной продукции в 2015 г. Тогда было получено 8240 тыс. тонн зерна, около 900 тыс. тонн картофеля, 4300 тыс. тонн сахарной свеклы. Учитывая выше названные проценты, недополученный урожай составил: зерна – 2060 тыс. тонн, картофеля – 385 тыс. тонн, сахарной свеклы – 274,4 тыс. тонн.

Известно, что совокупные затраты энергоресурсов на получение одной тонны зерна в настоящее время составляют примерно 28–30 кг дизельного топлива, картофеля – 9–12 кг, сахарной свеклы – 6–8 кг. Тогда непроизводительно потраченное топливо на зерне составило 57680 т, на картофеле – 385 т, на сахарной свекле – 1920 т. Всего по причине недостатков в сфере применения химических средств защиты растений непроизводительно расходовали 59985 т топлива.

В Беларуси в настоящее время (на 1.10.2016 г.) насчитывается 4019 опрыскивателей (без учета их технического состояния). Исправных на это число – всего 3461 единица при потребности 8500 единиц. Что касается приборного обеспечения химзащитных работ, то на данный момент оно нами разработано, но на производство пока не поставлено. При такой обеспеченности данной техникой эффективно применить пестициды не представляется возможным. Ибо невозможно выполнить обработку вегетирующих сельскохозяйственных культур в оптимальные агротехнические сроки, а также обеспечить качество обработки.

Необходимо обеспечить потребность сельского хозяйства страны в опрыскивателях из расчета один на 600–700 га пахотных земель, а также обеспечить этот парк соответствующими стендами, приборами для их точной регулировки. С целью снижения объемов применения ХСЗР необходимо иметь семенной материал высоких кондиций качественно компостировать органические удобрения, которые сегодня являются огромным источником распространения сорняков на полях. Организовать обучение специалистов и всего сельского населения основам работы с пестицидами.

*Ситуация в сфере применения минеральных удобрений.* В 2015 г. на поля страны внесено, согласно данным Министерства статистики и анализа Республики Беларусь, 1102 тыс. тонн действующего вещества минеральных удобрений, в том числе под сельскохозяйственные культуры 1023 тыс. тонн. В расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий это составило 148 кг, а на 1 га пахотных земель – 209 кг. Один килограмм NPK при внесении научно обоснованных доз в оптимальные агросроки и с допустимой неравномерностью может окупаться в условиях Республики Беларусь 8–10 кг зерна. Тогда общий потенциал примененного объема минеральных удобрений из расчета окупаемости 1 кг NPK 9 кг зерна должен обеспечить получение урожая в зерновом эквиваленте 9918 тыс. тонн. Реально же в последние годы потенциальные возможности минеральных удобрений используются не в полной мере.

*Основные причины.* Механические потери минеральных удобрений на пути от завода до поля достигают 10 %. От годового объема применения (1102 тыс. тонн) это составляет примерно 110,2 тыс. тонн питательных элементов в действующем веществе. При окупаемости 1 кг NPK даже 6-ю кг зерна недополученный урожай в масштабах страны составляет 660 тыс. тонн [4].

Основные же причины потерь обусловлены дефицитом складов системы РО «Белагросервис» (обеспеченность 39 %), практически полным отсутствием типовых, так называемых глубинных складов в хозяйствах, специальных механизмов и машин для внутри-складской переработки и транспортировки удобрений [5].

Из-за неравномерного внесения минеральных удобрений недобор урожая зерна с каждого гектара составляет от 2 до 4 центнеров и более (при  $v = 70\%$  недобор – 7,1 ц). По этой причине в масштабе республики ежегодно недополучаем минимум 2500 тыс. га  $\times$  0,3 т = 750 тыс. тонн зерна. Это означает, что непроизводительно израсходовано 21000 т топлива.

Прибавка урожая от применения удобрений находится в прямой зависимости от качества его внесения. Иными словами, повышение неравномерности (коэффициента вариации)

ции) на 1 % снижает прибавку урожая на 1 %, и наоборот. Основной парк машин для внесения удобрений в республике – центробежные разбрасыватели, которые практически не обеспечивают требуемое качество их распределения. Но и ими село обеспечено не более, чем на 50 %. Крайне редко используются маркеры, курсоуказатели, а без них невозможно выдерживать стыковые проходы, т. е. обеспечить неравномерность распределения удобрений по полю. Что касается машин для внесения подкормочных доз азотных удобрений, то, если оценивать ситуацию строго, они на практике отсутствуют, хотя на данный момент разработан специальный высокоэффективный распределитель-подкормщик РШУ-18, но пока производство его не освоено.

Из-за несоблюдения оптимальных агротехнических сроков подкормки зерновых и зернобобовых культур азотными удобрениями недобор зерна, вызванный сдвигом оптимального срока только одной подкормки на 3 дня, составляет 1,5 ц с гектара, а в расчете на весь зерновой клин (2,5 млн. га) – 375 тыс. тонн [6]. При этом также непроизводительно потраченное топливо составляет минимум 10500 т. Подкормку же необходимо за период вегетации проводить 2-3 раза. Поэтому недобор урожая возможен в 2–3 раза больший. Главная причина несоблюдения оптимальных агротехнических сроков подкормки вегетирующих культур состоит в нехватке машин для их внесения, даже навесных центробежных разбрасывателей. Хотя, если подходить строго, использовать такие разбрасыватели на выполнении данной операции нельзя, так как они не обеспечивают требуемого качества распределения азотных удобрений ( $v = 10 \%$ ).

Рассматривая проблемы применения органических и минеральных удобрений, известковых материалов, химических средств защиты растений и связанные с этим причины недоборов и потерь урожаев сельскохозяйственных культур, мы везде говорим о чрезвычайной важности соблюдения оптимальных агротехнических сроков выполнения технологических регламентов. Но это важно не только в данном контексте. Это условие распространяется на все полевые работы.

В соответствии с рекомендациями РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», оптимальными для республики являются следующие продолжительности выполнения полевых работ в конкретные календарные сроки, согласно технологическим картам: лущение стерни – 10 дней; подъем зяби – 20; сплошная культивация почвы – 6 дней; посев зерновых, кукурузы и сахарной свеклы – 5; посадка картофеля – 10 дней; уборка зерновых и кукурузы на силос – 10; картофеля и сахарной свеклы – 25 дней. Продолжительность операций по уходу за растениями нами показана выше. Фактическая продолжительность проведения полевых работ отличается от рекомендуемых агросроков в 1,5–2,0 раза и более [7]. Из-за растягивания сроков уборки на 50 % площадей, вызванных нехваткой и плохим техническим состоянием парка машин, в целом по республике ежегодно не добирается до 1 млн. т зерна, около 0,5 млн. тонн кукурузного силоса и не менее 100 тыс. тонн картофеля (Данные РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»). При этом непроизводительно расходуется 36000 т дизельного топлива.

Ситуация в сфере применения известковых материалов. На кислых почвах по данным агрохимической науки эффективность минеральных удобрений снижается на 20–30 %, а на сильно кислых – на 50 % и более [8]. При внесении доломитовой муки актуальным является показатель качества ее распределения по полю. Согласно данным РУП «Институт почвоведения и агрохимии» НАН Беларуси снижение прибавки урожая сельскохозяйственных культур при повышении неравномерности внесения 3 т/га доломитовой муки, например, до 50 %, составляет для озимой пшеницы рН 4,5 и ниже – 13,9 %, при рН 5,1–5,5 – 11,41 %, для озимой ржи при тех же уровнях кислотности – 12,86 и 25,59, кукурузы на силос – 4,34–15,38, сахарной свеклы – 16,5 и 17,69, картофеля – 3,66 и 14,92 % [8].

В настоящее время ситуацию в сфере известкования и использования кислых почв признать удовлетворительной также нельзя. По причине наличия почв с повышенной кислотностью (26 %) ежегодный недобор зерна равен 275588 т. А это является причиной непроизводительного расходования топлива в объеме 8268 т. Из-за снижения эффективности

минеральных удобрений на кислых почвах (671840 га) их потери на каждом гектаре составляют 58,6 кг действующего вещества.

Недобор урожая зерновых от неравномерного распределения известковых материалов при условии ежегодного внесения 2 млн. тонн извести на площади 425 тыс. га составляет 13500 т. Недобор этого зерна ведет к непроизводительному расходу топлива в объеме 405 т.

*Причины.* Количественное и качественное несоответствие парка машин для применения известковых материалов, невыполнение плановых заданий по известкованию кислых почв как по этой причине, так и по причине недостаточного финансирования работ, недостаток типовых складов для хранения пылевидных химвелиорантов кислых почв. Именно по этим причинам в настоящее время наблюдается повышение кислотности почв более, чем в 90 районах республики [8].

Суммарные годовые издержки, обусловленные рядом нерешенных проблем по нормализации кислотности почв, составляют в долларовом эквиваленте почти 45 млн. долл. США [9].

*Ситуация в сфере применения навоза.* Несмотря на то, что руководством нашей страны плодородие почв отнесено к числу важнейших государственных приоритетов, состояние дел в сфере применения органических удобрений, которые являются основным источником повышения гумуса, желает быть лучшим.

Согласно данным Министерства статистики Республики Беларусь, в 2015 г. в почву внесено 50,3 млн. тонн органических удобрений, в основном навоза.

В целом по республике выход подстилочного (т. н. твердого) навоза составляет 50 %, полужидкого – 20 %, жидкого – 30 %. Окупаемость одной тонны навоза зерном в первый год его использования составляет 25 кг при условии его внесения в оптимальный агротехнический срок с допускаемой неравномерностью и обязательно своевременной заделкой в почву. Только при таких условиях внесенные органические удобрения в объеме 50,3 млн. тонн могут окупиться примерно 1250 тыс. тонн зерна. Достаточно подчеркнуть, что на данный момент почти в 70 районах республики наблюдается отрицательный баланс гумуса в пахотных почвах [10].

Главная причина в этом деле недостаток техники. Машины для внесения твердого навоза, выпускаемые ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш», достаточно совершенны, но обеспеченность ими села находится в пределах 50–60 %. Для внесения полужидкого навоза (примерно 10 млн. тонн) до настоящего времени техники в стране не было, и этот навоз вывозили от ферм, но не вносили в почву. Сегодня РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан комплекс экологически состоятельных машин для внесения полужидкого и для поверхностного и внутрипочвенного внесения жидкого навоза.

Следует подчеркнуть, что только небрежное хранение и применение таких средств химизации как пестициды, минеральные и органические удобрения, известковые материалы является причиной недобора свыше 4,0 млн. тонн зерна, около 300 тыс. тонн сахарной свеклы, более 300 тыс. тонн картофеля и непроизводительного потраченного топлива более 100 тыс. тонн.

*Потери зерна при уборке, в процессе послеуборочной доработки и хранения.* Рассмотрим подробнее проблемы потерь зерна при уборке и послеуборочной его доработке.

По данным научно-исследовательских учреждений, потери зерна от осыпания на пятый день после наступления полной спелости составляют 4 % урожая, на восьмой – 8 %, на десятый – 12 % биологического урожая. Потеря только одного колоса на квадратном метре поля приводит к недобору 10–16 кг зерна с гектара [11].

На 1.01.2016 г. в республике насчитывалось 10450 зерноуборочных комбайнов. На 1000 га посевов зерновых приходилось 4,2 комбайна, на один комбайн, согласно данным Министерства статистики Республики Беларусь, приходится 240 га. На 01.03.2017 г. име-

ется 9864 комбайна. Учитывая мелкоконтурность наших полей, неустойчивые погодные условия, такого количества комбайнов для условий Беларуси, безусловно, очень мало.

Для сравнения: в целом по Евросоюзу на 1000 га зерновых культур в конце 1990 гг. имелось 17 зерновых комбайнов, а нагрузка на один комбайн составляла 59–60 га, а в США – 18, в Франции – 14, в Великобритании – 14, в Украине – 8 [12].

Фактически из-за плохих погодных условий, неисправности значительного количества комбайнов, нередко несовершенной организации труда сроки уборки зерновых культур существенно растягиваются. Исходя из этого, можно без риска допустить, что несоблюдение оптимальных сроков уборки зерновых на 5 дней являются систематическими, по меньшей мере, для половины зернового клина. Тогда потери зерна от осыпания составят от половины валового сбора в 2015 г. в объеме  $4120 \text{ тыс. тонн} \times 4 \% = 164 \text{ тыс. тонн}$ . По данным экспертных оценок, потери зерна жаткой от состояния стеблестоя (прямостоящий, пониклый, полеглый) составляют в среднем 3,5 %. Это составит примерно 280 тыс. тонн.

Потери зерна молотилкой комбайна от засоренности и влажности хлебной массы составляют также в среднем 3 %. Такой хлебной массы мы убираем как минимум 25 %. При этом теряем 60 тыс. тонн зерна. Потери зерна от технического состояния комбайна в среднем составляют 3 % (исправный и хорошо отрегулированный – до 1,5 %; отрегулирован с отклонениями от нормы – 5–8 %). При этом потери составляют 240 тыс. тонн.

На потери зерна влияет мастерство комбайнера. Опытный комбайнер допускает до 1,5 % потерь, неопытный (новичок) – 2–3 %. В среднем эти потери составляют 1,8 %– 140 тыс. тонн [11].

Таким образом, совокупные потери зерна при уборке составляют 884 тыс. тонн. По данным тех же экспертных оценок, от передержки свежубранного зерна на току из-за недостаточной обеспеченности сушилками, приемными отделениями и средствами временного хранения, сбоев в подаче топлива, электроэнергии, нарушений технологической дисциплины потери составляют в среднем 5,5 %. В расчете на урожай 2015 г. эти потери составляют 415 тыс. тонн. Суммарные потери зерна в технологической цепи «поле – ток» от собранного урожая составляют, в данном случае, 1300 тыс. тонн.

Потери зерна происходят и в процессе его хранения в складах. Клеточное дыхание зерна с последующим произвольным его самонагреванием вызывает потерю сухой массы и благоприятствует развитию плесеней, насекомых, вредителей и грибков.

В Республике Беларусь имеется в наличии складских помещений для зерна и зернопродуктов вместимостью порядка 10 млн. тонн, из которых металлические бункера силосного типа составляют немногим более 11 % от общего объема. Остальное – склады амбарного типа, в которых полностью отсутствует возможность обеспечить режимное хранение зерна и зернопродуктов. Поэтому требуется замена их современными металлическими механизированными хранилищами силосного типа, обеспечивающими поддержание требуемых режимов хранения. Применение механизированных силосных зернохранилищ позволит снизить ежегодные затраты труда на погрузо-разгрузочные работы в 6–7 раз, потери зерна в процессе хранения на 3–5 %.

Значительные потери зерна при перевозке его с поля к местам хранения определяются состоянием транспортной системы.

Несовершенные дороги оказывают влияние на величину потерь зерна по нескольким показателям. Во-первых, имеются прямые потери зерна при его транспортировке по грунтовым дорогам с полей на тока, с токов – на хлебоприемные пункты и т. д. Исследования показали, что их величина составляет 1–2 % валового сбора зерна. Это 76 тыс. тонн зерна. Во-вторых, несовершенство транспортной системы приводит к затягиванию сроков вывоза урожая, в результате чего часть зерна теряет качество при хранении на открытых площадках, под навесом и т. д.

Бездорожье влияет не только на потери зерна, но и на биологическую урожайность. Так, при перевозках по грунтовым дорогам автотранспорт поднимает много пыли, которая оседает на расстоянии 40–50 м по обе стороны дороги. Урожайность зерновых в зоне сильной за-

пыленности падает на 40–50 %. Потери зерна зависят от степени подготовленности состава и его перевозки. При наличии щелей в кузовах утечка зерна может достигать 10 кг на 1 км пути от комбайна до тока. Общие потери только зерна от недоиспользования потенциала применяемых средств химизации, с учетом потерь при уборке и послеуборочной обработки его составляют примерно 5,4 млн. тонн. При этом непроизводительно израсходованное топливо существенно превышает 100 тыс. тонн.

Здесь следует подчеркнуть, что авторами показаны не все, а основные нерешенные проблемы, имеющие место в сельском хозяйстве нашей страны.

### **Заключение**

В нашей стране, начиная с середины 1990-х гг. и до настоящего времени выбытие техники превышает поступление ее в хозяйства. И хотя в последние годы разработаны и осваиваются производством более производительные отечественные машины и механизмы, а также закупается за рубежом, часто и такие, аналоги которых производятся в республике. А ведь доказано, что валовой продукт сельского хозяйства снижается прямо пропорционально сокращению машинно-тракторного парка. У нас этот процесс продолжается уже не один год, и приведенные выше цифры доказывают абсолютную справедливость этого категоричного вывода.

На основании всего вышеизложенного считаем безотлагательным:

1. Разработать государственную комплексную программу ликвидации потерь материальных ресурсов и сельскохозяйственной продукции.

2. Разработать государственную научно обоснованную программу приоритетного сельхозмашиностроения на нынешнем этапе развития АПК, которая будет представлять собой стратегию технического обеспечения сельского хозяйства.

Это важнейшее условие создания предпосылок для технического обеспечения интенсивных технологий в растениеводстве и животноводстве в масштабах республики для устойчивого развития сельского хозяйства и страны в целом.

### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Степук, Л. Я. Все человеческое природе чуждо, вопрос лишь в дозах наших лекарств // Л. Я. Степук // Сельская газета. 2016. – №54. – 14 мая.
2. Распыление... / В. А. Павлюшин [и др]. – М. – СПб.–Краснодар, 2005. – 110 с.
3. Сорока, С. В. Пестициды в Беларуси и странах ЕС / С. В. Сорока, Е. А. Якимович, Р. В. Супранович // Наше сельское хозяйство.– 2012. – № 10.
4. Степук, Л. Я. Построение машин химизации земледелия / Л. Я. Степук, А. А. Жешко. – Минск, 2012. – с.18-22.
5. Программа мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв в Республике Беларусь на 2011 – 2015 гг / В.Г. Гусаков [и др]; под ред. В.Г. Гусакова – НАН Беларуси, МСХ РБ, ин-т почвоведения и агрохимии; Минск, 2010.– 108 с.
6. Шпаар, Д. Возделывание зерновых/ Д. Шпаар, А. Посников, Г. Крапцш. – М.: Аграрная наука, 1998. – 334 с.
7. Кадыров М.А. Растениеводство Беларуси: сколько мы теряем? / М.А. Кадыров// Наше сельское хозяйство.– 2011, №2.
8. О проблемах механизации применения известковых материалов и эффективности машины химизации МХС-10 / Л.Я. Степук [и др] // Аграрная экономика. – 2012. – №4.
9. Гусаков, В. Г. Ресурс земли / В. Г. Гусаков, В. К. Павловский // Белорусская нива. – 2010. – № 114. – 22 июня.
10. Бобылев, С. Н. Борьба с потерями сельскохозяйственной продукции / С. Н. Бобылев, А. Ш. Ходжаев. – М., 1983. – 64 с.
11. Жалнин, Э. В. Направление и перспективы возрождения комбайностроения в России / Э. В. Жалнин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – №10.