

систем уборки навоза при решении технических задач, связанных с удалением жидкого навоза из гидравлических каналов таких систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назаров, С. И. Механизация и внесение органических удобрений / С. И. Назаров, В. А. Шаршунов. – Минск: Ураджай, 1993. – 296 с.
2. Дурдыбаев, С. Д. Утилизация отходов животноводства и птицеводства: обзор / С. Д. Дурдыбаев, В. С. Данилкина, В. П. Рязанцев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 56 с.
3. Якубаускас, В. И. Технологические основы механизированного внесения удобрений / В. И. Якубаускас. – М.: Колос, 1973. – 231 с.
4. Соу, С. Гидродинамика многофазных систем / С. Соу. – М.: Мир, 1971. – 536 с.

УДК 631.331

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ИХ КАЧЕСТВО

В. С. АСТАХОВ, д-р техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Урожай полевых культур зависит от множества факторов, которые можно разделить на три группы: объективные, субъективные и косвенные. Объективные факторы неподвластны человеку на данном этапе развития науки и техники, либо использование их нецелесообразно с экономической и экологической точек зрения. К ним можно отнести сложившийся годовой температурный режим, почвенные условия (тип почвы, химический и механический состав, содержание питательных веществ и др.), солнечная радиация, атмосферные осадки и другие (заморозки, град, наводнение, ураганы и т. д.). Субъективные факторы зависят от деятельности человека, и к ним можно отнести качество, вид и время основной и предпосевной обработки почвы; время, качество и способ посева; сорт, качество, выравненность и защищенность от вредителей и болезней семян; время, количество и качество внесения удобрений; количество, качество и время полива или осушения; своевременность и способы борьбы с сорными растениями, вредителями и болезнями; новые методы выращивания и агротехнические приемы и другие. Косвенные факторы могут иметь объективную и субъективную природу. Это, например, наличие лесополос, водоемов, вырубка лесов, разработка карьеров, что косвенно влияет на урожай в ту или другую сторону. Все факторы имеют переменную величину и могут влиять на урожай как положительно, так и отрицательно. Проведение полива зерновых культур согласно агротехническим требованиям приводит к повышению урожая и качества продукции.

Если полив проводится с нарушениями агротехники, урожай может повыситься, но качество продукции ухудшиться. При грубейших нарушениях агротехники (избыточный полив и не вовремя) урожай может уменьшиться, а качество зерна ухудшиться. Это относится и к другим факторам. Причем каждый фактор не может быть заменен другим. Они лишь дополняют друг друга. Так, проведение сева в неоптимальные сроки приводит к существенному снижению урожая и другие мероприятия (внесение удобрений, борьба с вредителями, сорняками, болезнями и т. д.) уже не в состоянии наверстать упущенные потери. Поэтому урожай и качество продукции являются функцией всех факторов в совокупности и при наиболее удачно сложившихся природно-климатических условиях и разумной деятельности человека, вооруженного знаниями и техникой, обуславливается наибольший урожай с высоким качеством продукции. Причем с развитием науки и техники, с накоплением материальных возможностей субъективные факторы играют все большую, а порой определяющую роль в получении высоких и устойчивых урожаев.

Основная часть. Особенно это относится к использованию интенсивных технологий, при которых проводятся научно обоснованные комплексные агротехнические мероприятия. Но, несмотря на это, потенциальный урожай (теоретически возможный урожай) существенно отличается от действительно возможного урожая в производстве. Так по М. К. Каюмову [1, 2], для зоны юго-востока европейской части бывшего СССР возможно получить биологический урожай в пределах 25...35 т/га. При соотношении зерна к соломе озимой пшеницы 1:1,5 [3] выход зерна составит 10...21 т/га. Х. Г. Тооминг пришел к выводу, что действительно возможный урожай составляет 60...80 % биологического.

Производственный урожай ниже, чем действительно возможный, из-за множества причин. Однако там, где эти недостатки сведены к минимуму, производственные результаты приближаются к действительно возможным урожаям.

Практика полностью подтверждает теоретические предпосылки в данном вопросе. Имеется много примеров у нас и за рубежом, когда отдельные бригады, хозяйства, фермеры и даже целые районы получают по 0,8...1,2 т/га зерна колосовых культур. Особенно это удается при программированном выращивании урожая. Однако получать ежегодно высокие урожаи с высоким качеством продукции еще не удается. И главная причина этого – несоблюдение оптимальных параметров факторов, влияющих на урожай и качество продукции.

Одним из важнейших факторов получения высокого урожая являются посев, его способы, качество и сроки. Чем лучше с агротехниче-

ской точки зрения уложены семена в почву с соблюдением оптимальных сроков, тем благоприятнее создаются условия для развития растений и тем выше урожай и качество продукции. Агрономической наукой выработаны определенные требования к посеву, наиболее точное выполнение которых создает хорошие условия для прорастания и развития растений. Среди этих требований следует отметить площадь питания, приходящуюся на одно растение (норма высева семян); форму площади питания, приходящуюся на каждое растение (равномерность распределения семян по площади поля); среднюю глубину заделки семян в почву; равномерность распределения семян по глубине в почву; степень уплотненности ложа под каждым семенем; комковатость и рыхлость почвы над семенами; сроки высева. С агрономической точки зрения [4], под площадью питания понимается определенная часть поля с соответствующей ей толщиной почвы и объемом воздуха, которая в посеве приходится на одно растение. Под оптимальной площадью питания понимается такая площадь, которая обеспечивает получение с гектара максимального урожая основной продукции данной культуры при высоком ее качестве и наименьших затратах труда и материальных средств. Следовательно, правильный выбор оптимальной площади питания для растений соответствующей культуры оказывает непосредственное влияние не только на величину и качество продукции, но и на возможности механизации посева и возделывания соответствующей культуры, а также трудовые затраты на единицу продукции, то есть имеет экономический характер.

Этому вопросу посвящено значительное количество исследований многих ученых, таких, как И. И. Синягин, И. В. Якушкин, Н. А. Некрасов, В. И. Эдельштейн, В. В. Винер, М. Э. Вольни и многих других. Так, лабораторно-полевые исследования А. С. Найденова [5, 6] для Краснодарского края показали, что наилучшая норма высева озимой пшеницы для различных способов посева находится в пределах 2...4 млн. зерен, а наилучшее качество зерна получается при норме высева 2...3 млн. зерен на га. При высева более 4 млн. зерен на га снижает биологические качества зерна и не гарантирует ежегодного получения зерна сильной пшеницы.

Исследования В. С. Веревкина [7] для Омской области показали, что оптимальной нормой высева при посеве яровой пшеницы «Саратовская-29» в засушливые годы – 2...3 млн. зерен на га, а во влажные – 4 млн. Нормы высева семян для каждой культуры и почвенно-климатической зоны, как показывают вышеприведенные и другие исследования, имеют вполне определенные величины для каждой зоны.

Анализируя многочисленные литературные данные, приходим к выводу, что оптимальная норма высева для отдельно взятых культур и в соответствующих условиях является важнейшим условием получения высоких и устойчивых урожаев, а также рационального использо-

вания посевного материала, который имеет высокую стоимость.

При равномерном распределении семян по площади поля наиболее рационально используются влага и питательные вещества, находящиеся в почве; наилучшим образом используется фотосинтетически активная радиация; более активно используется растениями воздушная среда; создается наилучшее взаимодействие одних растений на другие путем выделения веществ, подавляющих рост соседних растений. Данные академиков Д. Н. Прянишникова, И. И. Синягина, И. В. Якушкина, В. И. Эдельштейна и других ученых показывают, что на урожайность и качество продукции существенное влияние оказывает не только величина, но и конфигурация площади питания каждого растения. Большинство авторов [6, 8] на основе своих опытов приходят к выводу, что равномерное распределение семян по площади поля при оптимальной норме высева неуклонно приводит к прибавке урожая, причем чем качественнее семена, тем выгоднее равномерно распределять семена по площади поля. Об этом говорят и зарубежные авторы.

Так, например, Н. П. Меньшиков [8] сажал пшеницу в лунки, сделанные штампом на расстоянии 6×6 см друг от друга в шахматном порядке. Рядом высевал семена пшеницы, как сеялка, рядовым способом. На участке, где высевал пшеницу шахматным способом, получил урожай 132 ц/га, а где высевал рядовым – 27 ц/га. Аналогичные данные были получены агрономом И. В. Артюковым [9] в условиях Челябинской области.

Многие исследователи, признавая важность равномерности распределения семян по площади поля [5, 6], уточняют наиболее приемлемые формы для соответствующей культуры, зоны, почвы и то, в какой степени неравномерность распределения семян по площади поля оказывает влияние на урожай.

Анализ большинства исследований показывает, что для получения высоких урожаев с хорошим качеством важнейшим является условие, чтобы в общем сообществе растений каждое из них имело определенной величины и формы площадь питания. А поэтому усилия инженеров по созданию технических средств посева с высокой равномерностью высева семян заслуживают серьезного внимания.

Мнения ученых разделились в вопросе о форме площади питания. Проф. А. Н. Семенов, Ф. В. Грищенко, Д. Н. Смиловенко и др. считают, что каждое растение должно иметь площадь питания квадратной формы, а большинство же ученых: академики В. П. Горячкин, Н. А. Майсуриан, М. В. Сабликов и др. – рекомендуют круглую или шестигранную форму [10, 11], которая получается при «шахматном» размещении растений. М. В. Сабликов и С. А. Новаков [12] называют

шахматное размещение семян по площади поля «идеальное». При этом экономится семенной материал; образуются неблагоприятные условия для сорных растений, уменьшается водная и ветровая эрозия. Однако если для широкорядных культур уже имеются сеялки точного распределения семян по площади поля, то для посева зерновых колосовых и других культур с малыми площадями питания (гречихи, гороха, проса и др.) посевных машин в широкой практике у нас нет или они находятся в стадии эксперимента.

Заключение. Проведенный анализ говорит о том, что нужно создавать технические средства посева, которые бы на больших площадях могли распределять более точно семена по площади поля и глубине заделки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нарциссов, В. П. Научные основы систем земледелия / В. П. Нарциссов. – М.: Колос, 1982. – 328 с.
2. Каюмов, М. К. Программирование урожаев / М. К. Каюмов. – М.: Московский рабочий, 1986. – 182 с.
3. Грищенко, В. В. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур / В. В. Грищенко, В. Е. Долгодворов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 55 с.
4. Синягин, И. И. Площади питания растений / И. И. Синягин. – М., 1970. – 232 с.
5. Найденов, А. С. Влияние способов посева и норм высева семян озимой пшеницы в условиях центральной зоны Краснодарского края на урожай / А. С. Найденов // Труды ВИСХОМ/М. – 1973. – Вып. 75. – С. 13–18.
6. Найденов, А. С. Влияние способов посева и нормы высева на урожай и качество зерна озимой пшеницы в центральной зоне Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. С. Найденов. – Харьков, 1977. – 26 с.
7. Веревкин, В. С. Влияние нормы высева и способа посева на урожай яровой пшеницы в Омской области / В. С. Веревкин // Труды ВИСХОМ. – 1973. – Вып. 75. – С. 6–12.
8. Артюков, Н. В. Нужна такая сеялка / Н. В. Артюков // Техника молодежи. – 1961. – № 1. – С. 8.
9. Артюков, Н. В. Нужна садилка / Н. В. Артюков // Земледелие. – 1957. – № 9. – С. 38–40.
10. Сабликов, М. В. Сельскохозяйственные машины / М. В. Сабликов. – М.: Колос, 1968. – Ч. 1. – 343 с.
11. Майсурия, Н. А. Прогрессивные способы посева зерновых культур / Н. А. Майсурия // Прогрессивные способы посева зерновых культур: сборник. – М., 1959. – С. 3–9.
12. Новаков, С. А. Принципы рационального размещения семян по поверхности поля / С. А. Новаков // Сб. науч. трудов МИИСП. – Т. 13. – Вып. I. – Ч. 2. – М., 1975. – С. 26–29.