

3. Каюмов, М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур / М.К. Каюмов. – М.: 1989. – 317 с.
4. Практикум порастениеводству: учебное пособие / И. П. Таланов. - М. :КолосС, 2008. - 279 с. : ил.
5. Посыпанов, Г.С. Растениеводство. / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и [др.] / под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – 520 с.
6. Технология производства продукции растениеводства / А.В. Сафонов, В.А. Федотов. – М.: КолосС, 2010. – 160 с.

Лекция №5. Программирование урожайности полевых культур.

1. Принципы программирования.

Теоретической базой программирования выращивания сельскохозяйственных культур является ряд принципов программирования.

Агрометеорологический принцип программирования – это правильное использование климатических показателей для обоснования величины продуктивности посева, прогнозирования условий вегетационного периода, полегания растений, появления вредителей и болезней.

Агрофизические принципы программирования предусматривает оптимизацию физических и физико-химических свойств почвы (объемная масса, гранулометрический состав, удельное сопротивление, пористость, плотность, влагоёмкость, водопроницаемость, теплоёмкость и др.)

Биологические принципы программирования связаны с оптимизацией водного, воздушного, теплового и пищевого режимов почвы, с управлением факторами среды обитания в целях реализации потенциальной продуктивности современных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

Агрохимические принципы программирования урожайности предусматривает обоснование экономически и экологически оправданных доз удобрений для посева заданной продуктивности с учётом агрохимических показателей почв, выноса питательных веществ урожаем, коэффициента использования элементов питания из почвы и удобрений, получение продукции высокого качества при одновременном повышении плодородия почв.

Агротехнические принципы программирования – обоснования комплекса агротехнических приёмов по культурам (сортам и гибридам, дифференцированная обработка почвы, посева, ухода за растениями, уборка урожая и т.д.).

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур по И.С. Шатилову – это разработка комплекса взаимосвязанных мероприятий, своевременное и качественное выполнение которых, обеспечивает получение расчетного урожая с известной вероятностью при одновременном повышении плодородия почвы и сохранении окружающей среды.

2. Определение величины урожая по климатическим факторам территории.

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур по И.С. Шатилову – это разработка комплекса взаимосвязанных мероприятий, своевременное и качественное выполнение которых, обеспечивает получение расчетного урожая с известной вероятностью при одновременном повышении плодородия почвы и сохранении окружающей среды.

К числу эталонных урожаев относится *потенциальная урожайность (ПУ)*, т. е. урожайность, полученная в идеальных условиях. Ее рассчитывают по приходу ФАР, пользуясь формулой А.А. Ничипорovichа:

$$ПУ = \frac{R \times 10^8 \times K}{10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2} = \text{-----} = \text{ц/га}$$

где: $R \times 10^8$ – количество ФАР за период вегетации культуры в данной зоне, млрд. ккал/га;

K – запланированный коэффициент использования ФАР, %;

4×10^3 – количество энергии, выделяемое при сжигании 1 кг сухого вещества (калорийность урожая конкретной культуры), ккал;
 10^2 – перевод из кг в ц.

Можно пользоваться формулой И.С. Шатилова:

$$ПУ = \frac{\sum Q_{фар} \times K_{фар}}{10^4 g} = \text{-----} = \text{ц/га}$$

где: $\sum Q_{фар}$ – суммарный приток ФАР, млрд. ккал/га;

$K_{фар}$ – коэффициент использования ФАР, %;

g – затраты энергии на образование (выделяемое при сжигании) единицы сухого вещества, ккал/кг.

Перевод урожая абсолютно сухой массы (биомассы) к величине урожая товарной продукции при стандартной влажности осуществляется по формуле:

$$ПУ_{тов} = \frac{ПУ \times 100}{(100 - v) \times a} = \text{-----} = \text{ц/га}$$

где: $ПУ_{тов}$ – урожайность зерна при стандартной влажности, ц/га;

v – стандартная влажность по ГОСТу, %;

a – сумма частей товарной и побочной продукции.

И наконец, можно воспользоваться другой формулой:

$$ПУ = 10^4 \times \eta \times K_{хоз} \times \frac{R}{q} = \text{-----} = \text{ц/га}$$

где: $ПУ$ – урожайность товарной продукции, ц/га;

η – КПД ФАР, %;

$K_{хоз}$ – отношение товарной продукции (зерно) к общей биомассе;

R – приход ФАР, ккал/см²;

q – калорийность основной продукции, ккал/кг.

Действительно возможная урожайность (ДВУ) – это урожайность, полученная при складывающихся погодных условиях. Ее можно рассчитывать по вышеуказанным формулам, но при значительно меньшем $K_{фар}$. Но лучше ее рассчитывать по лимитируемым факторам. Главным лимитирующим фактором для получения запрограммированного урожая полевых культур на Юго-Востоке является влага. Основным источником влаги в богарных условиях служат атмосферные осадки вегетационного периода и запасы продуктивной влаги в метровом слое к моменту посева. Отсюда влагообеспеченность растений можно определить по формуле:

$$E = W + \sum Oc \times \alpha = \text{-----} = \text{мм}$$

где: E – общая влагообеспеченность растений, мм;

W – запасы продуктивной влаги перед посевом, мм в метровом слое;

$\sum Oc$ – сумма осадков за вегетационный период, мм;

α – коэффициент использования осадков, (0,65-0,7);

$Гр$ – потребление влаги из грунтовых вод, мм.

Зная водопотребление можно рассчитать ДВУ по формуле:

$$ДВУ = \frac{100 \times E}{K_в} K_{хоз} = \text{-----}$$

где: ДВУ – урожайность, ц/га;

$K_в$ – коэффициент водопотребления, мм* га/ц;

$K_{хоз}$ – отношение товарной продукции (зерно) к общей биомассе.

Литература

1. Земледелие в зоне каштановых почв Заволжья Саратовской области [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. П. Четвериков [и др.] ; ФГОУ ВПО СГАУ. - Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 100 с.

2. Инновационные технологии в агрономии: учебно-методическое пособие / В.Б. Нарушев. – Саратов : Изд-во «Саратовский источник», 2013. – 248 с.
3. Каюмов, М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур / М.К. Каюмов. – М.: 1989. – 317 с.
4. Практикум порастениеводству: учебное пособие / И. П. Таланов. - М. :КолосС, 2008. - 279 с. : ил.
5. Посыпанов, Г.С. Растениеводство. / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и [др.] / под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – 520 с.
6. Технология производства продукции растениеводства / А.В. Сафонов, В.А. Федотов. – М.: КолосС, 2010. – 160 с.

Лекция №6.

Определение величины урожая по влагообеспеченности посевов и их фотосинтетическому потенциалу

1. Закономерности потребления влаги полевыми культурами.

Понятие о продуктивной влаге для растений.

В течение вегетации растения испытывают различную потребность во влаге. Для реализации потенциальной продуктивности растений влажность почвы в течение вегетации должна быть в диапазоне 60-100% ППВ (предельной полевой влагоемкости).

Предельная полевая влагоемкость (ППВ) – это максимальная влажность подвешенной почвы или максимальное количество воды, которое почва способна удержать после стекания гравитационной воды (влажность при которой все поры почвы заняты водой, называется *полной влагоемкостью*). Почву в этом состоянии высушивают и определяют процент воды к абсолютно сухой почве. Это значение влажности и будет равно 100% ППВ. Оно в большей степени зависит от гранулометрического состава и гумусированности почвы. Для среднесуглинистых почв (с содержанием гумуса около 2%) 100% ППВ бывает около 25-26% на абсолютно сухую почву. Для супесчаных слабогумусированных почв этот показатель снижается до 22-24%, а для тяжелых суглинков (с содержанием гумуса 4-5%) увеличивается до 30-34%. Синоним ППВ – наименьшая влагоемкость (НВ) менее удачен, так как влажность устойчивого завядания меньше НВ, кроме того, есть еще несколько понятий влажности почвы, которые меньше наименьшей влагоемкости, поэтому наибольшую влажность подвешенной почвы, или почвы пахотного слоя, не подстилаемого глеевым горизонтом, нелогично называть наименьшей. При влажности, равной 100% ППВ, капилляры почвы заполнены водой и соединены, крупные поры (составляют более половины всех пор почвы), заняты воздухом. Корни растений при этом не испытывают кислородной недостаточности. Корневой колосок, нашедший капилляр, может брать из него воду в течение всего периода его жизни – 5-20 дней в зависимости от генотипа вида и сорта. Влажность выше 100% ППВ избыточна, так как воздух вытесняется водой и корни испытывают кислородную недостаточность. Следовательно, 100% ППВ можно назвать верхним пределом оптимальной влажности почвы.

Степное Поволжье относится к зоне недостаточного увлажнения, только редкие годы являются удовлетворительными по влагообеспеченности. Дефицит влаги в почве – наиболее типичная причина того, что реальное водопотребление (и в частности транспирация) меньше своего потенциального значения. Наука и практика показывают, что рациональное управление водным режимом сельскохозяйственного поля таит в себе значительные резервы повышения урожайности.

3. Коэффициент водопотребления. Гидротермический потенциал продуктивности полевых культур.

В качестве одного из показателей использования влаги применяется транспирационный коэффициент, характеризующий способность растений расходовать то или иное количество воды на создание единицы сухого вещества.

Критический период – период наибольшей потребности во влаге.