

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Методические указания по выполнению
курсовой работы

Новосибирск 2012

УДК 633: 631

Составители: *А.И. Капинос*, д-р с.-х. наук, проф. ;
Л.В. Овчинникова, канд. с.-х. наук, доц.

Рецензент канд. с.-х. наук, доц. *Е.Л. Лейболт*

Растениеводство: метод. указания /Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак.; сост.: А.И. Капинос, Л.В. Овчинникова. – Новосибирск, 2012. – 24 с.

Методические указания по выполнению курсовой работы по растениеводству предназначены для студентов очной и заочной форме обучения по направлениям подготовки 110400; 111100 специальности 110305.65 – Технология производства и переработки с.-х. продукции.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета (протокол № 8 от 15 марта 2011 г.).

© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2012

Введение

Цель выполнения курсовой работы – углубить теоретические знания студентов, приобрести навыки использования научных достижений и опыта передовых коллективов при разработке технологии производства продукции растениеводства.

На примере хозяйства (его подразделения) студенты должны познакомиться с природными условиями конкретной почвенно-климатической зоны, почвами и их использованием, материалами агрохимического обследования; уяснить агротехнику важнейших полевых культур: обработку почвы, выбор сроков посева и норм высева, систему удобрений, меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками, способы уборки, меры по реализации и хранению продукции и др.

Курсовая работа может быть выполнена в виде: проекта научнообоснованной технологии выращивания высокого урожая одной из культур (форма № 1) или обобщения результатов работы растениеводства и перспектив его развития в хозяйстве (форма № 2). Хорошо выполненная работа может служить основой для дипломного проекта (работы).

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ

Текст должен быть напечатан 14-м кеглем через интервал 1,5, с полями: нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм, начинаться с оглавления с проставлением страниц, заканчиваться – списком литературы, годовыми отчетами хозяйств и другими источниками.

Объем курсовой работы – не более 25 страниц печатного текста.

Рекомендуемые разделы курсовой работы по форме № 1 «Технология выращивания планируемого урожая ... (культура)»:

Введение. Следует отразить значение культуры и задачи по объёмам производства, качеству основной и побочной продукции.

1. Природно-климатические условия.

1.1. Почва. Тип, содержание гумуса, агрохимический состав и другие показатели, рельеф, тип и степень засоренности. Материалы выписать из почвенных карт, данных агрохимобследований, карт засоренности, проекта землеустройства или учебного пособия.

1.2. Климат. Среднедекадные осадки и температура воздуха по месяцам за сельскохозяйственный сезон. Запасы влаги в почве перед посевом.

2. Биологические особенности культуры. Районированные сорта.

2.1. Отношение к теплу, влаге, почвам, элементам питания, особенностям роста и развития.

3. Обоснование системы агротехнических мероприятий, необходимых для получения запланированного урожая.

3.1. Место культуры в севообороте посевных площадей, ее урожайность. Определить расчетную урожайность по влагообеспеченности (задание 1). Место культуры в севооборотах (задание 2).

3.2. Рациональная система удобрений (задание 3).

4. Обработка почвы. Отразить требования к основной и предпосевной обработке с учетом типа почвы, глубины пахотного слоя, климата, предшественника, засоренности.

5. Подготовка семян. Сортировка, сушка, протравливание, обогрев и т. д. Урожайные свойства семян. Требования государственного стандарта к качеству семян.

6. Норма высева семян и сроки посева. Обосновать подходы при установлении норм высева семян и зависимость ее от их качества, гранулометрического состава почвы, глубины заделки, сроков посева и т. д., а сроков посева – от биологических особенностей сортов, погодных

условий, типа засоренности поля и т. д. Рассчитать норму высева семян.

7. Уход за посевами. Указать наиболее эффективные меры борьбы с сорняками, болезнями, вредителями с учетом сохранения экологически чистой среды.

8. Уборка урожая. Обратить внимание на условия, определяющие выбор способа и срока уборки (погодные условия, засоренность посева, биология культуры, фаза спелости и т. д.).

9. Подготовка продукции к реализации или хранению. Требования государственного стандарта к качеству реализуемого урожая и закладываемого на хранение (содержание белка, клейковины, класс товарной продукции и т. д.).

Рекомендуемые разделы курсовой работы по форме № 2 «Результаты и перспективы деятельности хозяйства в производстве зерна (кормов или другой продукции)»:

1. Введение (1-2 страницы).

2. Природно-климатические и погодные условия (3-4 страницы) (табл. 1, 2).

3. Экономические условия (расположение, специализация хозяйства, состояние и значение отдельных отраслей растениеводства: производство зерна, кормов, льноволокна и т. д.) (2-3 страницы).

4. Состояние производства (структура посевных площадей (табл. 3), севообороты, применяемые технологии и машины по возделыванию основных культур, выход продукции на 100 га пашни) (10-15 страниц).

5. Перспективный план развития растениеводства в хозяйстве (отрасли, подразделении).

Показать расчетный уровень урожайности по влагообеспеченности и бонитету почв, необходимые изменения в структуре посевных площадей, уровне механизации, химизации, организации производства (5-8 страниц).

6. Достижения передовых коллективов (бригады, акци-

онерного общества, фермерского хозяйства) и применяемые ими технологии (по формам заданий 5 и 6) (4-5 страниц).

7. Рекомендации по увеличению производства продукции (2-3 страницы).

8. Литература и справочные материалы, используемые в работе.

Задания 1-6 выполняются для одной культуры при любом виде курсовой работы в виде приложения. Некоторые сведения для выполнения работы имеются в приложениях.

ЗАДАНИЕ 1

Рассчитать возможную урожайность по влагообеспеченности.

В Сибири лимитирующим урожай фактором является влагообеспеченность. Ресурсы продуктивной влаги устанавливаются по сумме запасов влаги перед посевом в корнеобитаемом слое почвы (обычно 0–100 см) – W , мм и количеству осадков (P , мм) за период вегетации с коэффициентом использования осадков – $K_{и}$. Делением ресурсов влаги на коэффициент водопотребления ($K_{в}$) получаем урожайность ($У$, ц/га) сухой биомассы с 1 га, которую надо перевести на стандартную влажность (B_c). Для зерна B_c – 14 %, силосной массы – 70, сена – 16, картофеля и корнеплодов – 80 %.

Для определения урожая зерна, корнеплодов надо знать соотношение основной и побочной продукции (S).

Например, у озимой ржи и пшеницы на 1 ц зерна приходится 1,5 ц соломы, у яровой пшеницы – 1:1,2, ячменя – 1:1,1, овса – 1:1,3 ц соответственно. У картофеля соотношение основной и побочной продукции равно 1:1, у свеклы – 1:0,4–0,5, проса – 1:1,3, гречихи – 1:1,5, гороха – 1:1,5, льна-долгунца – 1:8, горчицы – 1:1,7, рапса – 1:2 ц.

Ориентировочные $K_{в}$ (m^3/t – для сухой биомассы) для культур: озимая рожь – 400, озимая пшеница – 375, яровая

пшеница – 350, ячмень – 375, овес – 435, кукуруза – 370 (зеленая масса – 40), картофель – 400 (клубни стандартной влажности – 80), свекла – 400 (корнеплоды и листья – 75), конопля-соломка – 520, лен (соломка + семена) – 240, травы на сено – 500 (см. Каюмов М.К. и прил. 3).

Примеры. По данным гидрометеослужбы весной в слое почвы 0–100 см – $P = 120$ мм влаги. За период вегетации выпадает 150 мм. Продуктивной влаги при $K_{и} = 0,7$ будет: $150 \times 0,7 = 105$ мм. На 1 т биомассы расходуется 375 м^3 влаги (ячмень). Соотношение зерна к соломе 1:1,1, а сумма частей 2,1.

По формуле:

$$Y = \frac{100^2 \times (W + P \times 0,7)}{K_{в} \times S(100 - B_{с})} = \frac{100^2 \times (120 - 105)}{375 \times 2,1 \times (100 - 14)} = 33,2 \text{ ц/га}$$

Если $K_{в}$ берется по расходу влаги на всю растительную продукцию при стандартной влажности ($K_{в}$ для картофеля – $80 \text{ м}^3/\text{т}$, 8 т/ц, 0,8 мм/ц), следует учесть сумму частей основной и побочной продукции (для картофеля она примерно равна 2). Например, при ресурсах продуктивной влаги 220 мм урожайность будет равна $220 : (0,8 \times 2) = 220 : 1,6 = 137,5 \text{ ц/га}$.

Если $K_{в}$ берется по расходу влаги на 1 т сухого вещества ($K_{в}$ для картофеля = 400), расчет урожайности по первоначальной формуле

$$Y = 10000 \times 220 : 400 \times 2 \times (100 - 80) = 137,5 \text{ ц/га.}$$

ЗАДАНИЕ 2

Записать схемы севооборотов

Указать, на каких землях по плодородию и территории развернуты севообороты. Обосновать принятую схему севооборотов. Схема 1-го севооборота (название севооборота).

- 1.
- 2.

- 3.
- 4.
- 5.

Площадь пашни в севообороте (га).
Средний размер одного поля (га).

ЗАДАНИЕ 3

Рассчитать потребность растений в удобрениях и распределить их по срокам внесения. Результаты занести в задание 6.

Средние нормы удобрений могут быть установлены по справочным данным и уточнены поправочными коэффициентами в зависимости от плодородия почвы.

При достаточной обеспеченности удобрениями целесообразно применить балансовый метод по выносу NPK урожаем или прибавкой урожая. Коэффициенты взять в справочнике.

Расчет норм удобрений на планируемую прибавку урожая.

Сначала установить среднюю урожайность культуры без удобрений за 3-4 предыдущих года. Разность между урожайностью по влагообеспеченности и без удобрений является прибавкой, которую можно получить за счет удобрений.

При наличии средней урожайности за 3-4 года с определенной заправкой почв удобрениями (например, $N_{60} P_{60} K_{60}$) прибавку можно рассчитать по нормативной окупаемости 1 кг д.в. удобрений продукцией: ориентировочные показатели для зерновых и зернобобовых – 4,1, гречихи – 2,76, волокна льна-долгунца – 1,22, картофеля, свеклы – 23–25, кукурузы на силос – 31, кормовых трав (сено) – 9,4. Показатель этот находится в изучаемой литературе.

Пример. При внесении $N_{60} P_{60} K_{60}$ (180 кг/га) получено 30 ц/га зерна ячменя. Прибавка от удобрений равна $180 \times 4,1 = 7,38$ ц/га. На неудобренной почве урожайность будет

равна $30 \text{ ц/га} - 7,38 \text{ ц/га} = 22,62 \text{ ц/га}$. При этой урожайности прибавка урожая от уровня по влагообеспеченности (см. задание 1) равна $33,2 \text{ ц/га} - 22,62 \text{ ц/га} = 10,58 \text{ ц/га}$.

Под эту прибавку рассчитать норму удобрений по коэффициентам выноса (Каюмов М.К.). Например, с каждым центнером зерна ячменя, при соответствующем количестве соломы, выносятся $N - 2,9 \text{ кг}$, $P_2O_5 - 1,1$, $K_2O - 2,0 \text{ кг}$. Необходимо внести поправку на коэффициент использования элементов (примерные показатели: $N - 60-70\%$, $P_2O_5 - 15-20$, $K_2O - 50-60 \%$).

При наличии данных химанализов норму удобрений скорректировать с учетом плодородия почвы, распределить ее: в виде основного удобрения, припосевного и в подкормку. Полученные результаты занести в разрабатываемую технологию (задание 5). Средние показатели весенних запасов нитратного азота и накопления его за счет текущей минерализации указаны в прил. 6.

Г.В. Корнев (1988) рекомендует норму удобрений рассчитывать по формуле $D = Y_n \times N_p \times K_n$, где D – норма удобрений, кг д.в./га; Y_n – планируемая урожайность, т/га; N_p – нормативный расход удобрений на получение 1 т урожая, кг; K_n – поправочный коэффициент на агрохимические свойства почвы. Метод этот недостаточно точен, так как амплитуда поправочных коэффициентов слишком велика. Их необходимо уточнять и дифференцировать в соответствии с содержанием элементов питания.

Поправочные коэффициенты на агрохимические свойства почвы составляют: при среднем содержании фосфора и калия – 1,3, при повышенном фосфора – 1 и калия – 0,7, при очень высоком – 0,5. За оптимальное содержание подвижных форм питательных веществ P_2O_5 , K_2O на черноземных почвах принято по 150 мг на 1 кг почвы. Поправочный коэффициент на содержание азота применяется за 1 при посеве по непаровым предшественникам и 0,7–0,8 – по чистым парам.

ЗАДАНИЕ 4

Оценить качество и рассчитать потребность семян.

Нормы высева семян на 1 га в количественном выражении – коэффициенты высева (К) в миллионах всхожих семян на 1 га – рекомендованы для каждой почвенно-климатической зоны сортоучастков.

Рассчитать физическую массу семян (Н, кг/га) на 1 га по формуле:

$$H = \frac{K \times A \times 100}{Pz}, \text{ кг/га} \quad H = \frac{5,0 \times 40 \times 100}{95} = 210,5 \text{ кг/га,}$$

где К – коэффициент высева, млн шт/га; А – масса 1000 семян, г; Пг – посевная годность, %.

Для культур (сортов), имеющих высокую кустистость, норму высева можно рассчитывать по оптимальному стеблестою к уборке по формуле:

$$H = \frac{C}{K} \times \frac{1}{P} \times A, \text{ кг/га,} \quad H = \frac{400}{1,2} \times \frac{1}{70} \times 40 = 190,5 \text{ кг/га,}$$

где Н – норма высева, кг/га при 100 %-й чистоте и всхожести семян; С – оптимальное количество продуктивных стеблей на 1 м²; К – продуктивная кустистость; А – масса 1000 семян, г; П – общая выживаемость семян и растений (%), равная произведению полевой всхожести семян (%) и выживаемости (сохранности) растений (%), деленному на 100. Ввести поправку на посевную годность семян.

Оценить полученные результаты.

Оптимальное число продуктивных стеблей определяется делением расчетной урожайности (г/м²) на массу зерна с 1 колоса, характерную для взятого сорта при соответствующей технологии, или на произведение числа зерен в колосе на массу 1 зерна.

При оптимизированных условиях выращивания норму высева под расчетную урожайность можно рассчитывать по формуле И.С. Травина:

$$H = \frac{Y \times A \times 10^5}{\Pi \times K \times B \times \Pi_{\text{в}} \times \Pi_{\text{г}}}, \text{ кг/га,}$$

где H – норма высева, кг/га; Y – расчетная урожайность, ц/га; A – масса 1000 семян, г; Π – продуктивность соцветия, г; K – продуктивная кустистость; B – сохранность растений, %; $\Pi_{\text{в}}$ – полевая всхожесть, % (% всходов от числа лабораторно-всхожих семян); $\Pi_{\text{г}}$ – посевная годность, %.

Пример. $Y = 20$ ц/га; $A = 40$ г; $\Pi = 0,8$ г; $K = 1,0$; $B = 70$ %; $\Pi_{\text{в}} = 80$ %; $\Pi_{\text{г}} = 95$ %.

$$H = \frac{20 \times 40 \times 100000}{0,8 \times 1,0 \times 70 \times 80 \times 95} = 188 \text{ кг/га}$$

Посевные качества взять в хозяйстве или произвольно, в пределах категорий посевного стандарта. Дать оценку семенам в соответствии со стандартом (по чистоте, всхожести, засоренности, зараженности вредителями, болезнями и др.).

ЗАДАНИЕ 5

Технология возделывания

| № п/п | Наименование работы | Агротехническое обоснование норм, доз, сроков и других показателей. Требования к качеству работы | Календарный срок | Состав агрегата |
|-------|---------------------|--|------------------|-----------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

ЗАДАНИЕ 6

Таблица 1

Потребность в материалах

| № п/п | Материалы | Сорт, удобрение, пестицид и др. | Норма, доза с указанием единиц измерения | Требуется на 100 га | Предполагаемый срок использования |
|--------------------------|-----------------|---------------------------------|--|---------------------|-----------------------------------|
| 1 | Семена | | | | |
| 2 | Протравитель | | | | |
| 3 | Ретардант | | | | |
| 4 | Гербицид | | | | |
| 5 | Фунгицид | | | | |
| 6 | Инсектицид | | | | |
| 7 | Удобрение: | | | | |
| | основное | | | | |
| | а) органическое | | | | |
| | б) минеральные | | | | |
| | азотные | | | | |
| | фосфорные | | | | |
| | калийные | | | | |
| в) припосевное удобрение | | | | | |
| г) подкормка | | | | | |

Таблица 2

Характеристика почв пашни хозяйства

| Тип почвы | Площадь, га | Мощность, см | | Гранулометрический состав | Пашотный слой | | | | рН солевой вытяжки |
|-----------|-------------|----------------------|----------------|---------------------------|---------------|-------------------|-------------------------------|------------------|--------------------|
| | | гумусового горизонта | пашотного слоя | | содержание | | в мг на 100 г почвы | | |
| | | | | | гумуса, % | N-NO ₃ | | | |
| | | | | | | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Таблица 3

Характеристика климатических условий (по данным

.....метеорологической станции)

| № п/п | Показатели | Сведения |
|----------|--|----------|
| 1 | Средняя многолетняя сумма осадков, мм | |
| | годовая | |
| | за вегетационный период | |
| | отдельно за май, июнь, июль, август | |
| 2 | Средняя многолетняя температура воздуха, °С | |
| | май | |
| | июнь | |
| | июль | |
| | август | |
| сентябрь | | |
| 3 | Продолжительность вегетационного периода (переход среднесуточной температуры через 5 °С), дней | |
| 4 | Теплообеспеченность основного периода вегетации (сумма температур выше 10 °С) | |
| 5 | Запасы продуктивной влаги в почве, мм, перед началом весенней вегетации | |
| | 0-20 см | |
| | 0-100 см | |

Таблица 4

Структура посевных площадей в хозяйстве на год составления курсовой работы (на 20..... г.). Урожайность за последние 3 года

| Культура | Структура посевных площадей | | Урожайность, ц/га | | | |
|--|-----------------------------|-----|-------------------|-----------|----------|---------|
| | га | % | 20... г. | 20.... г. | 20... г. | среднее |
| 1. Всего зерновых и зернобобовых культур | | | | | | |
| В т. ч. яровая пшеница | | | | | | |
| озимая рожь | | | | | | |
| овес | | | | | | |
| ячмень | | | | | | |
| горох | | | | | | |
| 2. Многолетние травы на семена | | | | | | |
| 3. Технические культуры | | | | | | |
| В т. ч. подсолнечник | | | | | | |
| лен-долгунец | | | | | | |
| лен масличный | | | | | | |
| рапс | | | | | | |
| 4. Пропашные культуры | | | | | | |
| В т. ч. картофель | | | | | | |
| 5. Кормовые культуры | | | | | | |
| В т. ч. многолетние травы | | | | | | |
| однолетние травы | | | | | | |
| силосные культуры | | | | | | |
| Итого посевная площадь | | | | | | |
| Чистый пар | | | | | | |
| Итого пашни | | 100 | | | | |

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Пути повышения урожайности озимой ржи или другой культуры (на примере хозяйства).
2. Технология возделывания озимой ржи.
3. Яровая пшеница в хозяйстве и пути повышения ее урожайности.
4. Возделывание озимой пшеницы в Сибири.
5. Возделывание проса.
6. Технология возделывания гречихи.
7. Производство фуражного зерна ячменя.
8. Производство фуражного зерна овса.
9. Технология выращивания сильной пшеницы (в лесостепной или степной зоне) и меры по сохранению экологически чистой среды.
10. Производство твердой пшеницы.
11. Технология возделывания кукурузы.
12. Особенности возделывания кукурузы (или другой полевой культуры) при орошении.
13. Агротехнические мероприятия по улучшению кормовой базы.
14. Выращивание многолетних трав на сено (семена) в хозяйстве (одной из бобовых или злаковых культур).
15. Технология возделывания гороха (или другой бобовой культуры).
16. Состояние и пути увеличения производства картофеля.
17. Технология возделывания картофеля на товарные цели.
18. Возделывание сахарной свеклы.
19. Технология возделывания кормовой свеклы (или турнепса, других корнеплодов).
20. Индустриальная технология возделывания сахарной свеклы, ее экономическая эффективность (можно выполнить в виде проекта).
- 21–25. Сортовая технология возделывания льна-

долгунца на волокно (по одному из 5 сортов, районированных в Новосибирской области).

26–30. Сортовая технология возделывания льна-долгунца на семена (по одному сорту).

31–35. Сортовая технология возделывания льна-долгунца на семена и волокно (по одному сорту).

36–38. Технология возделывания льна-межеумка в I экологической зоне. По одному из 3 районированных сортов.

39–42. Сортовая технология возделывания льна-межеумка во II экологической зоне (по одному сорту).

43–45. Сортовая технология возделывания льна-межеумка в III экологической зоне. Сорт по выбору студента.

46. Возделывание подсолнечника (или рапса, рыжика, горчицы) в АО, звене.

47. Состояние и пути увеличения урожайности льна-долгунца (или конопли).

48. Возделывание сои в Западной Сибири.

49. Семеноведение полевых культур (по выбору студента): состояние и проблемы.

50. Возделывание картофеля на семена.

51. Сравнительная оценка масличных культур (в хозяйстве, районе).

52. Возделывание суданской травы (или любой другой культуры из однолетних трав).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агроклиматический справочник по Новосибирской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1971.

2. Артюшин А.М. Краткий справочник по удобрениям /А.М. Артюшин и др. – М.: Колос, 1984.

3. Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов. – М.: Агропромиздат, 1984.

4. Ермохин Ю.И. Программирование урожая в Запад-

ной Сибири / Ю.И. Ермохин, А.Ф. Неклюдов. – Омск: ОмГАУ, 2002.

5. Каюмов М.К. Справочник по программированию урожаяев /М.К. Каюмов. – М.: Россельхозиздат, 1977.

6. Коренев Н.Г. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Н.Г. Коренев. – М.: Агропромиздат, 1988.

7. Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов. – М.: Колос, 2007.

8. Справочник агронома Сибири. – М.: Колос, 1984.

9. Периодические печатные издания: «Вестник НГАУ», «Вестник сельскохозяйственных наук», «Сибирский вестник сельскохозяйственных наук» и др.

При использовании сведений из Интернета указать их адрес.

Приложение 1

Форма титульного листа курсовой работы

Новосибирский государственный аграрный университет

Кафедра растениеводства и кормопроизводства

Тема курсовой работы

«Технология выращивания высоких урожаев»

Ф.И.О. студента

Группа

Новосибирск 2012

Приложение 2

Запасы продуктивной влаги в почве к началу весеннего посева, мм (средние многолетние данные Гидрометеослужбы)

| Метеостанция | Продуктивная влага в слое 0–100 см | | |
|--------------|------------------------------------|-------------|----------------|
| | благоприятный год | средний год | засушливый год |
| Купино | 120 | 112 | 50 |
| Огурцово | 170 | 160 | 70 |
| Посевная | 170 | 164 | 76 |
| Маслянино | 230 | 214 | 90 |

В благоприятный год выпадает 100 % осадков от средней многолетней нормы, в средний год – 70 %, в засушливый – 40-50 %.

Приложение 3

Среднее декадное количество осадков (мм) по месяцам

| Метеостанция | Май | | | Июнь | | | Июль | | | Август | | | Сентябрь | | |
|--------------|-----|----|----|------|----|----|------|----|----|--------|----|----|----------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Татарск | 8 | 9 | 10 | 13 | 16 | 19 | 21 | 21 | 21 | 19 | 17 | 14 | 12 | 9 | 7 |
| Купино | 5 | 7 | 10 | 12 | 13 | 15 | 21 | 21 | 21 | 17 | 15 | 14 | 10 | 8 | 7 |
| Огурцово | 10 | 11 | 12 | 15 | 17 | 19 | 20 | 20 | 20 | 19 | 18 | 16 | 14 | 12 | 12 |
| Посевное | 10 | 12 | 15 | 18 | 19 | 19 | 20 | 21 | 21 | 20 | 20 | 19 | 13 | 12 | 12 |
| Маслянино | 10 | 13 | 16 | 18 | 20 | 21 | 22 | 22 | 22 | 22 | 21 | 20 | 13 | 13 | 14 |
| Кольвань | 9 | 11 | 13 | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 21 | 19 | 19 | 18 | 14 | 13 | 13 |
| Барабинск | 8 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 | 22 | 23 | 22 | 21 | 18 | 15 | 13 | 12 | 10 |

Приложение 4

Коэффициент водопотребления (мм/т), южная лесостепь Западной Сибири

| Культура | Товарная продукция с соответствующей побочной | Абсолютно сухое вещество |
|--------------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Рожь озимая | 120–145 | 57–68 |
| Пшеница озимая | 140–165 | 65–78 |
| Озимое тритикале | 130–170 | 62–82 |
| Яровая пшеница | 110–135 | 60–70 |
| Яровой ячмень | 100–130 | 52–61 |
| Овес | 120–150 | 55–64 |
| Просо | 115–135 | 51–60 |
| Гречиха | 150–175 | 58–67 |
| Горох | 130–150 | 58–68 |
| Соя | 210–235 | 95–105 |
| Рапс на семена | 190–220 | 85–95 |
| Подсолнечник на семена | 220–240 | 98–108 |
| Лен (семена + соломка) | 95–110 | 85–100 |
| Многолетние травы на семена | | |
| мятликовые | 210–230 | 70–100 |
| мотыльковые | 800–1000 | 60–70 |
| Кукуруза на силос | 6,0–9,4 | 40–50 |
| Подсолнечник на силос | 6,7–10,2 | 45–55 |
| Сорго на силос | 5,6–8,5 | 38–50 |
| Кормовая свекла | 8–10 | 58–68 |
| Брюква | 6,0–8,0 | 50–65 |
| Турнепс | 6–8 | 56–72 |
| Сахарная свекла | 11–12 | 55–60 |
| Горохоовсяная смесь на зеленую массу | 6,0–9,0 | 35–45 |
| Горохоовсяная смесь на зеленую массу | 6,0–9,0 | 35–45 |
| Горохоовсяная смесь на сено | 30–45 | 37–48 |
| Многолетние травы на зеленую массу | 10–12 | 50–60 |
| Многолетние травы на сено | 48–55 | 60–70 |

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------|-------|---------|
| Многолетние травы (пастбище) | 19–25 | 25–35 |
| Картофель | 11–16 | 40–65 |
| Капуста | | |
| ранняя | 8–10 | 80–100 |
| поздняя | 9–12 | 90–120 |
| Огурцы | 12–20 | 140–210 |
| Томаты | 15–19 | 136–170 |
| Морковь | 8–10 | 60–80 |
| Свекла столовая | 8–10 | 80–100 |

Приложение 5

Оптимальные нормативные показатели почвенной диагностики под планируемые урожаи ярового ячменя (слой почвы 30 см) (по данным Ю.И. Ермохина, В.В. Ханхана)

| Показатель | Для планируемого урожая, ц/га | | |
|---|-------------------------------|------------------------------------|----------|
| | 30 | 40 | 50 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| N – NO ₃ мг/100 г | 1,73/1,30 | 3,3/2,6 | 5,0/3,9 |
| P ₂ O ₅ мг/100 г | 4,8/10,0 | 7,1/13,3 | 8,0/16,7 |
| Соотношение оптимальное: | | | |
| P ₂ O ₅ : N – NO ₃ | 3,0/8,0 | 2,0/5,0 | 1,6/4,0 |
| КИУ: | | | |
| N – NO ₃ | | 0,7 | |
| P ₂ O ₅ | | 0,2 | |
| КИП: | | | |
| 2-процентная CH ₃ COOH | | N 0,75 | |
| вытяжка | | P ₂ O ₅ 0,28 | |
| стандартный метод | | N 0,75 | |
| | | P ₂ O ₅ 0,10 | |
| Требуется, кг/ц зерна | | N 3,5 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------------------|---|--------------|---|
| | | P_2O_5 1,2 | |
| N, кг/га | | 70 | |
| в (N – NO ₃), мг/100 г | | 0,023 | |
| в (P ₂ O ₅) | | 0,024 | |

Примечание. В числителе – данные, полученные с помощью 2%-й CH₃COOH вытяжки, в знаменателе – с помощью стандартных методов. N_т – азот текущей минерализации (тоже в прил. 5).

Примечание. КИП P₂O₅ представлены для 2%-й CH₃COOH вытяжки.

Приложение 6

Оптимальные показатели почвенной диагностики под планируемые урожаи кукурузы (слой почвы – 30 см) (по данным Ю.И. Ерохина, Ю.В. Васильева)

| Показатели | Для планируемого урожая зерна, ц/га | | | |
|--|-------------------------------------|----------|----------|----------|
| | 50 | 55 | 60 | 70 |
| N – NO ₃ мг/100 г | 1,6/1,2 | 2,4/1,8 | 3,3/2,6 | 5,0/3,9 |
| P ₂ O ₅ мг/100 г | 4,1/15,5 | 4,5/17,1 | 4,9/18,7 | 5,7/21,8 |
| Оптимальное соотношение | | | | |
| $\frac{P_2O_5}{N-NO_3}$ | 2,6/12,9 | 1,9/9,5 | 1,5/7,2 | 1,1/5,6 |
| КИУ: | | | | |
| N – NO ₃ | | 0,31 | | |
| P ₂ O ₅ | | 0,20 | | |
| Требуется, кг/т зеленой массы | | | | |
| N | | 4,30 | | |
| P ₂ O ₅ | | 1,12 | | |
| N _т , кг/га | | 170 | | |

Приложение 7

Средние показатели весенних запасов нитратного азота в метровом слое почвы и дополнительного накопления за счет минерализации в период вегетации по предшественникам яровой пшеницы, кг/га

| Почва | Весной перед посевом | | | В период вегетации | | |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------|-----------|--------------------|-----------------|-----------|
| | предшественники яровой пшеницы | | | | | |
| | пар | пшеница по пару | куку-руза | пар | пшеница по пару | куку-руза |
| Чернозем выщелоченный | 100 | 60 | 50 | 90 | 50 | 60 |
| Чернозем обыкновенный | 150 | 70 | 60 | 80 | 50 | 60 |
| Чернозем южный | 200 | 90 | 90 | 80 | 60 | 80 |
| Темно-каштановая | 140 | 80 | 90 | 70 | 50 | 70 |

Составители:
Капинос Александр Иванович
Овчинникова Людмила Васильевна

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Методические указания
по выполнению курсовой работы

Редактор Е.П. Воловникова
Компьютерная вёрстка Т.А. Измайлова

Подписано в печать 18 января 2012 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Объем 1,5 уч.-изд. л., 3,0 усл. печ. л.
Тираж 100 экз. Изд. № 88. Заказ № 399.

Отпечатано в издательстве
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел./факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru