



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему «Агрометеорологические ресурсы возделывания риса в Краснодарском крае»

Исполнитель Желябовская И.М.

Руководитель кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Цай С.Н.

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой

Цай

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай С. Н.

«17» июня 2016 г.

Филиал Российского государственного
гидрометеорологического университета в г. Туапсе

НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН

«24» мая 2016 г.

А.М....
подпись

М.А....
расшифровка подписи

Туапсе
2016



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему «Агрометеорологические ресурсы возделывания риса в Краснодарском крае»

Исполнитель Желябовская И.М.

Руководитель кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Цай С.Н.

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай С. Н.

« ____ » _____ 2016 г.

Туапсе
2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1 Агроклиматические ресурсы и их воздействие на развитие сельскохозяйственных культур	5
1.1 Понятие агроклиматические ресурсы и их характеристика	5
1.2 Особенности климатических условий сельскохозяйственного производства Краснодарского края.....	10
1.3 Особенности почвенных условий	19
Глава 2 Агроклиматические ресурсы Славянского района, Краснодарского края	28
2.1 Климатические особенности района.....	28
2.2 Почвенные ресурсы Славянского района.....	34
Глава 3 Особенности выращивания и произрастания рисовой культуры. 38	
3.1 Агробиологическая характеристика риса Славянского района	38
3.2 Отношение риса к метеорологическим условиям	42
Заключение.....	54
Список использованной литературы.....	57
Приложение	60

Введение

Краснодарский край – основной поставщик риса в стране. Кубань ежегодно производит более 700 тыс. т этой ценной крупяной культуры. Сорты кубанской селекции занимают не менее 70 % посевных площадей в стране, они успешно возделывают в Румынии, Болгарии, других государствах.

В крае построено и эксплуатируется 265 тыс. га инженерных высокопроизводительных рисовых систем, по своей технической конструкции не имеющих аналогов в мировой практике.

Петровско-Анастасиевская рисовая гидромелиоративная система расположена в низовьях Кубани, на территории Славянского района.

Славянский район – один из крупных сельскохозяйственных районов Краснодарского края с преобладанием земледельческих отраслей. Под зерновые культуры занято более 60 процентов всех посевных площадей. Основное направление – производство риса. Более 30% всего урожая кубанского риса в нашем районе. По его сбору район занимает ведущее место в крае. Из года в год самый высокий урожай риса в России получают труженики ООО « Анастасиевское».

Увеличение продуктивности рисовых систем при возрастающем спросе за счет расширения посевных площадей, роста количества вносимых удобрений и средств химической защиты стало практически невозможным. Очевидно, что при многообразии почвенно-климатических и организационно-хозяйственных условий в рисосеющих зонах края, не существует и не может существовать единого технического или технологического решения проблем, удовлетворяющего все условия.

Важнейшим условием развития рисоводческой отрасли считается разработка и внедрение адаптивно-ландшафтной системы земледелия (АЛСЗ), рассматривающей использование ресурсосберегающих мероприятий, применимым к зональным почвенно-климатическим условиям края [22, с. 33].

Актуальность исследований обусловлена тем, что изучение

агроклиматических условий позволяет определить оптимальные почвенно-климатические условия позволяющие повысить урожайность культуры.

Объект исследований - рисовые агроландшафты Краснодарского края.

Предмет исследований - анализ оптимальных агроклиматических условий возделывания риса

Цель исследований изучить и выделить оптимальные агроклиматические условия возделывания риса в условиях Славянского района.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие **задачи:**

- дать общую характеристику понятия агроклиматические ресурсы;
- провести анализ метеорологических и почвенных условий района исследований;
- рассмотреть агробиологические особенности районированных на Кубани сортов риса;
- определить оптимальные условия фаз развития риса в условиях Славянского района.

Структура работы. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы.

В первой главе дана характеристика понятию агроклиматические ресурсы, рассмотрены особенности почвенных и климатических ресурсов Краснодарского края. Во второй главе дан анализ почвенных и климатических ресурсов Славянского района Краснодарского края. В третьей главе изучены и проанализированы особенности выращивания и произрастания рисовой культуры в рассматриваемом районе.

Информационно-методическое обеспечение представлено трудами авторов, учебными и справочными пособиями, периодической литературой, представленной в списке использованной литературы.

Работа представлена на 62 страницах, включая 9 рисунков, 8 таблиц.

Глава 1 Агроклиматические ресурсы и их воздействие на развитие сельскохозяйственных культур

1.1 Понятие агроклиматические ресурсы и их характеристика

Значение зеленых растений в природе и жизни человека играет очень большую роль. Это неперенное условие существования человека и животных на земле. Растения активно участвуют в круговороте веществ природы, поглощая из воздуха углекислый газ и выделяя кислород, которым дышат все живые существа.

Первым важным фактором для жизни растений является температура почвы. Выделяют определенный температурный режим для прохождения главных жизненных процессов у растений это от 5 до 30°C. Среднесуточная температура воздуха переходя через 0°C свидетельствует о наступлении весеннего или зимнего периода и определяется это путем повышения температуры воздуха или обратного процесса.

Теплым периодом года является промежуток между этими датами, а период без заморозков - безморозный период. С устойчивой температурой воздуха выше 10°C называется вегетационный период года и его продолжительность соответствует безморозному периоду.

Для вегетационного периода большое значение имеет сумма температур. Она характеризует ресурсы тепла для сельскохозяйственных культур. Так, в условиях России этот показатель в основных сельскохозяйственных районах в пределах 1400-3000°C.

Второе важное условие для роста растений – это достаточное количество влаги в почве. Накопление влаги зависит в основном от количества выпадающих осадков и их распределения в течение года. Также, осадки с ноября по март в большинстве районов страны выпадают в виде снега и их накопление создает на поверхности почвы снежный покров, который обеспечивает запас влаги для развития растений и защищает почву от промерзания [1, с. 21].

В клетках зелёного растения непрерывно совершает синтез простых элементов в сложные органические химические соединения. С помощью энергии солнечного луча растение превращает углекислый газ воздуха в продукцию растениеводства.

Фотосинтетическая активная радиация (ФАР), поступающая на землю в средних широтах, измеряется 1-3 млрд. ккал на 1 га. Из этого количества энергии при обычных урожаях порядка 15 ц зерновых с 1 га в течение 80-90 дней вегетации используется не больше 1% ФАР. Однако при более длительном периоде вегетации, когда получают урожаи порядка 50 ц зерна с 1 га, а также при использовании пожнивных культур и на многолетних травах можно довести использование ФАР до 3-4% и выше.

Тепло необходимо растениям для прорастания семян, синтеза соединений, передвижения пластических веществ по растению и формирования урожая. Полевые культуры предъявляют неодинаковые требования к теплу. Так, яровой пшенице, ячменю, овсу за период вегетации необходима сумма средних суточных температур от 1500 до 2000°C кукурузе, рису - от 3000 до 4500 град.; хлопчатнику - 5000 град. и больше.

Недостаточная освещенность в посевах обуславливает полегание растений, замедления образования плодов, торможение биосинтетических процессов и замедление поглощения питательных веществ. Также на растения могут влиять: продолжительность солнечного освещения, интенсивность солнечной радиации и спектральный состав.

Реакция растений на продолжительность освещения называется фотопериодизмом. По этому явлению растения делят на три группы:

1) растения длинного дня, развитие которых (цветение, плодоношение) ускоряется при 20-24-часовом освещении (пшеница, рожь, ячмень, овес, лен и др.);

2) растения короткого дня, развитие которых задерживается при длине дня свыше 10-12 ч (просо, соя, кукуруза, рис, хлопчатник и др.);

3) нейтральные, у которых изменение длины дня (продолжительность

освещения) не влияет на развитие (гречиха, бобовые и др.).

Различные сорта и разновидности растений как длинного, так и короткого дня по-разному реагируют на длину дня и ночи. Так, одни сорта пшеницы могут колоситься быстрее всего при 24-часовом освещении, другие - при 18-20, третьи - при 13- 15 часовом почти так же, как и при 18-24 часовом. Растения длинного дня в целом приспособлены к условиям северных широт, а короткого дня - южных широт [3, с. 24].

Для всех указанных процессов решающее значение имеет энергия той части спектра солнечной радиации, которая находится в интервале длин волн 0,40-0,70 мкм, называемая фотосинтетически активной радиацией (ФАР). Это главным образом видимая часть спектра солнечной радиации.

Усвоение энергии солнечной радиации листьями растений селективно, так как происходит при помощи хлорофилла. Наиболее интенсивно листья поглощают сине-фиолетовые и оранжево-красные лучи с длинами волн 0,40-0,48 и 0,65-0,68 мкм; минимум поглощения наблюдается на участке длин волн 0,50-0,58 мкм (желто-зеленые лучи) и за пределами 0,69 мкм (дальние красные лучи).

Жизнедеятельность растений тесно связана с температурными условиями. Так воздух необходим растениям как источник углекислого газа для фотосинтеза и кислорода для дыхания. Воздух служит для растений и источником азота. Все растения используют азот, попадающий в почву с осадками.

По условиям термического режима вегетационный период растений характеризуется:

- 1) определенной кривой хода температур в течение вегетации;
- 2) уровнем температур начала и конца вегетации;
- 3) минимальной, максимальной и диапазоном оптимальных температур;
- 4) суммой температур, необходимой для всего периода вегетации, ее отдельных фаз и этапов.

По характеру температурной кривой растения подразделяются на три

группы:

1) растения тропического происхождения, развивающиеся в условиях ровного в течение года хода температуры;

2) растения, возделываемые в умеренном поясе,- двухлетние и озимые, которые развиваются осенью при понижающихся температурах, а после зимнего покоя - при повышающихся весной и летом температурах,

3) яровые однолетние растения, которые начинают вегетировать при низких температурах, затем развиваются при повышающихся температурах; к созреванию температура снова понижается.

Уровень средних суточных температур воздуха начала и конца вегетации неодинаков у разных растений: у озимых и ранних яровых зерновых он около 5°C, у поздних яровых - около 10°C, а у более теплолюбивых таких как: рис, хлопчатник – это около 15°C и у весьма теплолюбивых (сахарный тростник, финиковая пальма) - выше 20°C. При этом максимум температуры воздуха для протекания ряда физиологических процессов не должен превышать 35 - 45°C [20, с. 21].

Темпы развития растений связаны с температурой воздуха и могут быть рассчитаны по формуле (1):

$$n=A/(T-B) \quad (1)$$

где, n – это продолжительность вегетации или ее части (сутки);

A - сумма эффективных температур, необходимая фитоценозу для оптимального развития за всю вегетацию или ее часть;

T - средняя температура воздуха за вегетацию или ее часть;

B - биологический нуль для данной культуры.

Температура почвы влияет на развитие растений в начальные этапы их жизни - в период посева, всходов, кущения. Чем выше температура почвы в это время, тем быстрее идет прорастание семян при достаточном количестве влаги. При этом температура почвы влияет на поступление в растения питательных

веществ и на развитие корневой системы, а также эффективность использования внесенных в почву минеральных удобрений, испарение.

Температурный режим почвы зависит от прихода солнечной радиации на подстилающую поверхность и в глубину почвы. Также температура почвы зависит от механического состава и степени увлажненности. К примеру холодная, малоснежная зима способствует глубокому промерзанию почвы, а высокий снежный покров, благодаря своим теплоизолирующим свойствам способствует сохранению тепла под снегом, и способствует уменьшению промерзания почвы [25, с. 89].

Потребность растений принято выражать в суммах активных температур и эффективных температур. Активная температура – это количественный показатель тепла, выражающий сумму средних суточных температур воздуха или почвы, превышающие биологический минимум температуры. В свою очередь эффективные температуры – количественный показатель тепла, выражающий сумму средних суточных температур воздуха или почвы, не превышающие биологический минимум температуры. Однако такие суммы не являются константами, поскольку на эти величины оказывает влияние влаги растений, зимний период, виды растений и уровень биологического минимума.

Таким образом, температура воздуха является одним из основных факторов жизнедеятельности растений. Учет температурного режима на сельскохозяйственных полях, в среде растений, а так же в парниках и теплицах представляет собой важное условие для получения высоких и устойчивых урожаев. Более того, для размещения новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур необходимы сведения о потребностях растений в тепле (суммы активных и эффективных температур). Большую роль в жизни растительного мира играет влажность воздуха. Так как низкая влажность воздуха увеличивает транспирацию и испарение воды из субстрата, что может привести к губельному для растений иссушению и чем ниже влажность воздуха, тем сильнее испарение воды листьями и почвой, тем чаще требуется полив. Влажность воздуха имеет следующие величины: абсолютная влажность,

парциальное давление водяного пара, давление насыщенного водяного пара, относительная влажность, дефицит насыщения, температура точки росы и удельная влажность. В агрометеорологии обычно используют суммы осадков, выпавших за декаду, месяц и вегетационный период. Снег, выпадающий, при устойчивых отрицательных температурах воздуха и почвы, образует снежный покров. Состояние снежного покрова характеризуется его высотой, плотностью и характером залегания. Различное сочетание характеров залегания снега обуславливает его неравномерность [23, с. 153].

Другой важный фактор для растений это увеличение влажности воздуха. Так как лучше растения растут, когда воздух в помещении не слишком сухой, а некоторые чувствительные растения требуют такой влажности воздуха, которая трудно переносится. Однако оптимальную влажность можно обеспечить только в комнатной тепличке с регулируемым климатом.

Ветер выполняет важную роль носителя пыльцы, способствуя перекрёстному опылению большого количества видов растений. Было установлено, что интенсивное движение воздуха, вызывающее интенсивное испарение воды листьями существенно влияет на скорость роста растений. Если корни не успевают снабжать растение в достаточной степени водой (т.е. испаряется она быстрее, чем поступает от корней), то рост его тормозится. В первую очередь ветер играет решающую роль для состояния погоды. Он может принести с собой холодную или тёплую погоду, влажный или сухой воздух.

Особое значение ветер имеет в приземном слое воздуха. Он усиливает испарение влаги с поверхности почвы и растений. Но ветер часто воздействует на растения и механически: обламывает побеги, вызывает полегание, трение листьев и т.д.

1.2 Особенности климатических условий сельскохозяйственного производства Краснодарского края

Географическое положение Краснодарского края и сложный рельеф

поверхности определили важнейшие свойства климата: большую сумму часов солнечного сияния, резко выраженную континентальностью, засушливость и проявление высотной климатической зональности.

В рельефе края преобладают равнины, их удельный вес — 71%, 29% приходится на горы. Основные орографические единицы рельефа Краснодарского края: Кубанская равнина, Ставропольская возвышенность, Таманский полуостров и Кавказские горы.

Кубанская равнина является по своим характеристикам южной частью Русской равнины. По своему строению неоднородна и делится на несколько частей:

- Кубано-Приазовская низменность (расположена к северу от реки Кубань с небольшим наклоном в сторону Азовского моря. Рельеф — слабоволнистый с высотами до 150-200 метров);
- Приазовская дельтовая низменность (Прикубанская) — в дельтах Кубани, Бейсуга, Кирпилей, Челбаса. Рельеф абсолютно плоский, уклонов нет, поэтому территория сильно заболочена (кубанские плавни).

Высоты

10—20 метров;

- Прикубанская наклонная равнина расположена между Кубанью на севере и горами на юге. Рельеф холмистый с высотами до 300 метров.

На территории края наличие системы высоких хребтов Кавказа, разнообразие ландшафтов, сложные физико-географические условия, близость незамерзающих морей вносят изменения в общий перенос воздушных масс и обуславливают большое разнообразие климата. Также прослеживается довольно резкий переход от континентального сухого климата на северо-востоке края до умеренно континентального Прикубанской низменности и теплого влажного климата предгорий, а также от холодного климата высокогорий до субтропического на Черноморском побережье.

Своеобразие климата Краснодарского края обусловлено наличием двух

морей, Кавказских гор и открытостью территории края с севера (рис. 1.1). Из-за этого происходят частые изменения погоды, а также формирование большого количества микроклиматов в отдельных точках.

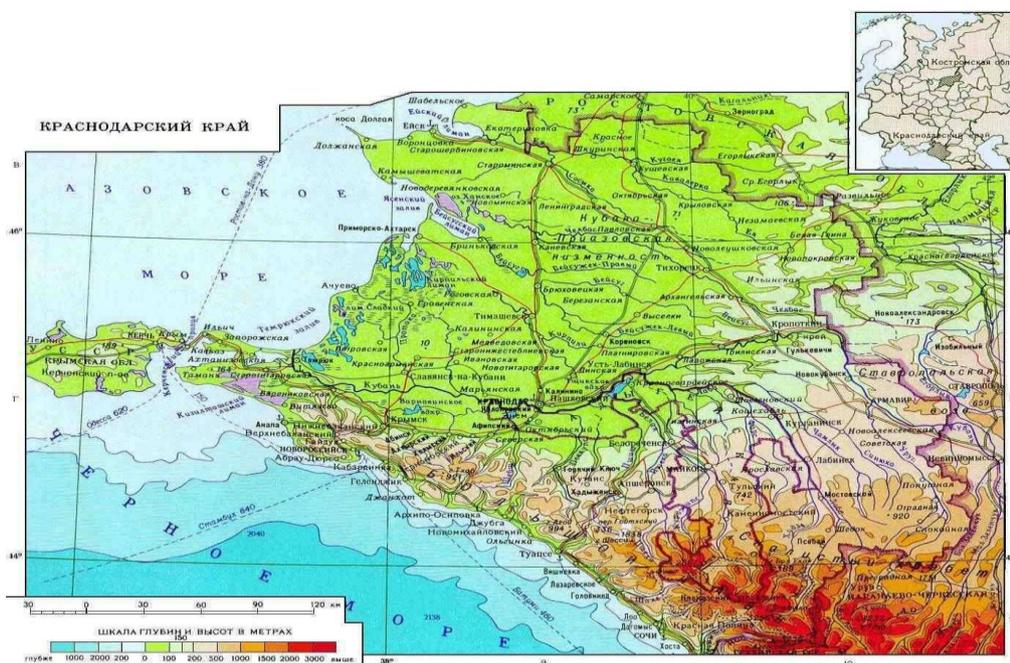


Рис. 1.1. Физическая карта Краснодарского края [1, с. 15]

Для климата края характерны мягкие зимы и жаркое лето. Однако, вследствие вторжения с севера арктических воздушных масс, могут наблюдаться очень суровые зимы с температурами до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и даже ниже, а вот прохладное лето бывает на Кубани крайне редко (последний раз такая аномалия погоды отмечалась в 1956 году).

Продолжительность безморозного периода достаточно велика, но в отдельные годы могут наблюдаться очень ранние осенние заморозки (сентябрь-октябрь) или очень поздние весенние, что наносит серьезный урон сельскому хозяйству, особенно садоводству.

Средняя годовая температура воздуха на территории края составляет примерно $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. На севере края она ниже, а на Черноморском побережье значительно выше. Годовое количество осадков в различных точках края очень сильно различается. Больше всего осадков выпадает на южном склоне Главного Кавказского хребта. Так, на метеостанции Ачишхо осадков выпадает

2600 мм в год, в Туапсе — около 1300 мм, в степной части края — 500-600 мм, на Таманском полуострове — до 400.

Северная часть Краснодарского края считается зоной рискованного земледелия, так как осадков здесь недостаточно примерно 400-450 мм в год, часты засухи. Это негативно влияет на урожайность зерновых культур.

Ветровой режим края очень сильно различается по территориям и по сезонам. Зимой почти везде преобладают восточные и северо-восточные ветры, а летом — юго-западные и юго-восточные.

Существуют значительные различия климата по территории края. Так, летом в степной зоне значительно теплее, чем в предгорьях или в горах. Существует в крае и высотная зональность. В высокогорье пониженное атмосферное давление, низкие температуры зимой и невысокие летом, повышенная интенсивность солнечной радиации. Температура и количество осадков здесь очень сильно зависят от экспозиции склонов.

Большую часть территории Краснодарского края можно охарактеризовать отношением к умеренному поясу, климату степной зоны (равнинная зона богарного земледелия, плавневая зона, зона рисосеяния, зона виноградарства) и характеризуется континентальностью (высокие годовые амплитуды температур, преобладание континентальных воздушных масс).

К водным ресурсам относятся моря, реки, озера, ледники, болота, подземные воды. Также сюда можно отнести почвенную влагу и водяной пар в атмосфере. Практически всеми видами водных ресурсов Краснодарский край обеспечен хорошо. Его омывают Черное и Азовское моря, во многом определяющие климат, по территории края протекают тысячи рек, есть десятки озер, ледники на горных вершинах, дающие начало многим рекам. По разнообразию и запасам подземных вод край занимает одно из первых мест в России. Здесь расположены крупнейшие бальнеологические курорты Горячий Ключ, Мацеста, Хадыженск и другие. Есть запасы гидротермальных вод с очень высокой температурой — перспективное направление развития теплоэнергетики.

Солнечная радиация – основной источник энергии для всех природных процессов, развивающихся в атмосфере; при поступлении на земную поверхность является одним из основных климатообразующих факторов. Территория Краснодарского края, благодаря своему южному положению, получает много тепла. Продолжительность солнечного сияния составляет 2200-2400 часов в год (с севера на юг увеличивается от 2150 до 2450 на побережье). Годовая суммарная радиация колеблется от 115 на севере края до 120 ккал/см² на юге. Возрастание суммарной радиации происходит с севера на юг и в зависимости от сезонов года осенью – 20 ккал/см² на севере и 26 - на юге; зимой – 8-12; весной солнечная радиация увеличивается до 30-36, а летом составляет 40-52 ккал/см².

Высокий уровень радиации наблюдается летом, когда Солнце находится близко к зениту, и находится в пределах 15-18 ккал/см². Зимой она уменьшается за счет сокращения дня и увеличения облачности и составляет за месяц не более 3-4 ккал/см². В годовом ходе месячный максимум суммарной и прямой радиации на горизонтальную поверхность приходится на июль (15-18 ккал/см² - суммарная, 9-12 ккал/см² прямая солнечная радиация). Минимальный приход радиации наблюдается в декабре.

Радиационный баланс в течение всего года положительный. Объясняется это относительно большой потерей тепла за счет излучения, которое даже зимой может достигать 4 ккал/см² за месяц. Средние годовые суммы радиационного баланса в крае составляют около 40-55 ккал/см². В пределах природно-хозяйственных зон радиационный годовой баланс составляет в равнинной зоне богарного земледелия – 47,5-50,0 (на севере) и 50,0-52,5 ккал/см² (на юге зоны); плавневой зоне - 50,0-52,5 ккал/см²; зоне рисосеяния - 50,0-52,5 (на севере) и 47,5-50,0 ккал/см² (на юге); зоне виноградарства – 50,0-52,5 (на севере, западе и юге) и 47,5-50,0 ккал/см² (на востоке); предгорной зоне табаководства и скотоводства – 47,5-50,0 (в северной части зоны) и 45,0-47,5 ккал/см² (в южной части); горной зоне плодоводства и скотоводства - на северном макросклоне Главного Кавказского хребта от 45,0-47,5 (в западной

части) до 42,5-45,0 ккал/см² (в восточной части), на южном макросклоне от 45,0-47,5 до 50,0-52,5 (на юго-востоке зоны) и от 47,5-50,0 до 50,0-52,0 ккал/см² (в западной части); рекреационная приморская зона характеризуется максимальными значениями радиационного баланса - 50,0-52,5 (на северо-западе) и 52,5-55,0 ккал/см² (на юго-востоке).

Общим для большей части территории Краснодарского края является континентальный режим температуры, характеризующийся значительными суточными, сезонными и годовыми колебаниями. Важнейшая отличительная черта региона – большая неравномерность хода температуры воздуха по его территории (рис. 1.2).

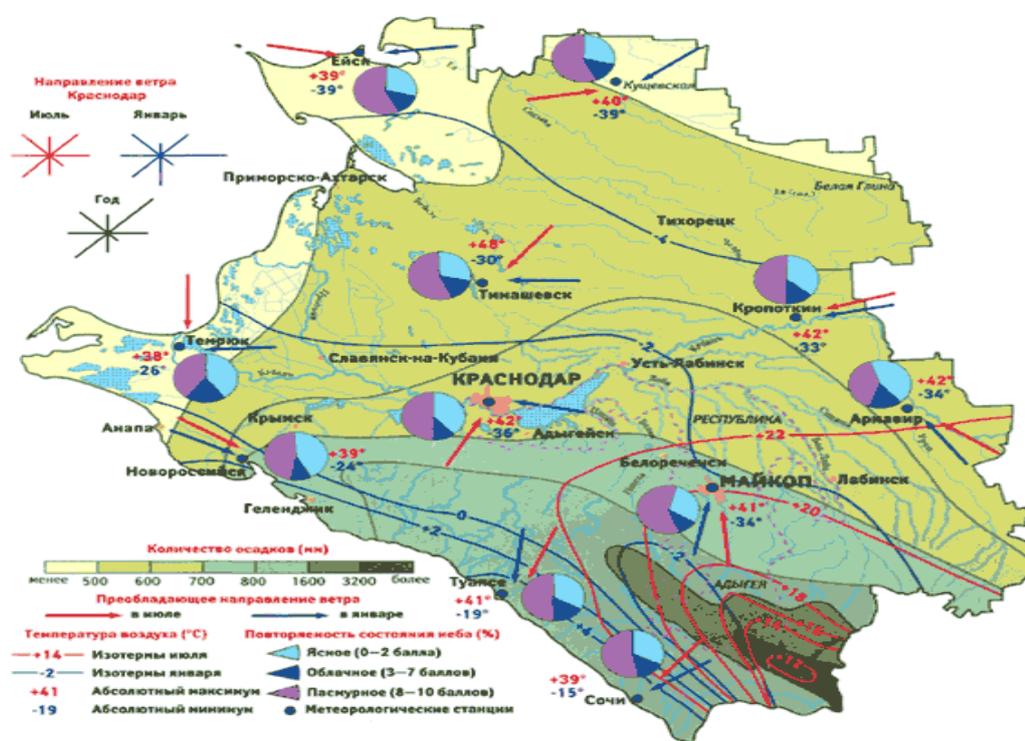


Рис. 1.2. Климатическая карта Краснодарского края [1, с. 35]

Самая высокая средняя годовая температура на Черноморском побережье: в рекреационной приморской зоне 11,8°С (Анапа), 11,5°С (Абрау-Дюрсо), 12,6°С (Новороссийск), 13,2°С (Геленджик), 12,0°С (Джубга), 13,4°С (Туапсе), 14,1°С (Сочи), 13,5°С (Адлер).

Многолетние средние месячные температуры воздуха неодинаковы в различных зонах Краснодарского края. Особенно сильные морозы

наблюдаются в равнинной части края в период вторжения арктических воздушных масс, которые задерживаются горными хребтами. Происходит застой холодного воздуха. Температура в Краснодаре, Лабинске достигает -30°C . С приходом арктического воздуха и сильным выхолаживанием на подгорных равнинах и в предгорьях температура более низкая, чем в среднегорье, куда холодные воздушные массы не поднимаются.

Среднемесячная температура января почти по всей территории края к началу февраля повышается незначительно, так как радиационные и циркуляционные условия близки в эти месяцы. Повышение температуры заметно в марте – апреле с увеличением солнечной радиации. В мае средняя месячная температура воздуха положительна везде, кроме высокогорных районов Большого Кавказа.

На территории края продолжительность теплого периода с температурой выше 0°C составляет 9-10 месяцев, на Черноморском побережье устойчивого перехода через 0°C не бывает. Продолжительность теплого периода (с температурой выше 0°C) на территории края составляет 9-10 месяцев, а на Черноморском побережье устойчивого перехода через 0°C не бывает, снижение температур воздуха до отрицательных значений наблюдается в холодный период лишь в течение нескольких дней. Безморозный период в большинстве районов длится 180-200, на Черноморском побережье – 220-260 дней.

Относительная влажность воздуха в равнинных районах имеет ярко выраженный годовой ход. Наименьшие её значения отмечаются в июле-августе – порядка 60-65%, в отдельные дни могут опускаться до 20-30% и ниже.

На Черноморском побережье ситуация с влажностью выглядит следующим образом, в приморской зоне рекреации Туапсе 70-71% (в сентябре), Сочи 77-76%, Крымский район в зоне скотоводства 68-69%, Новороссийск 64-63%, Абрау-Дюрсо и Геленджик 68-65%.

В предгорной части Армавир 63-62%, Лабинск 70-69%, Крымский район 68-69%, Горячий ключ 75-76%. В горной зоне, у Мархотского перевала 72-71%, Гойтхе 76-75%, Псебай 71-79%, Ачишко 74-79%.

Наблюдаются высокие показатели влажности в зимний период, декабрь - январь, равнинное земледелие - Славянск-на-Кубани (зона рисосеяния) 86-87%, Тамань (зона виноградовства) 85-86%, Приморска - Ахтарск, Тимашевск, Тихорецк, Белая Глина 87-86%; предгорная и горная зона Горячий Ключ, Крымский район 82-83%, Лабинск 82-81%, Армавир 84-83%, Гойтх, Псебай 80-82%, Отрадная 80-79%, Ачишко 78-79%; приморская зона Туапсе 71-76%, Джубга 79-80%, Сочи 70-78%, Геленджик 72-76%, Анапа, Абрау-Дюрсо 80%, Новороссийск 77%.

Рассматривая относительную влажность воздуха, в крае с равнинным расположением виден четко выраженный годовой ход с минимальными значениями летом и обратными показателями зимой.

Обширность территории Краснодарского края и разнообразие подстилающей поверхности обуславливают весьма неравномерное распределение атмосферных осадков. Среднее их число за большой период времени в различных районах меняется в следующих границах:

- в полевой области от Тимашевск 548 мм, Белая Глина 495 мм, Ейск 456 мм, Должанская 384 мм, и до 532 мм Староминская, 536 мм Тихорецк, 637 мм Усть-Лабинск;
- в плавневой области Темрюк 459 мм, Приморско-Ахтарск 515 мм, Славянск-на-Кубани 589 мм, Темрюк 459 мм, Тамань 416 мм до 911 мм в Горячем Ключе, 669 мм Лабинске и 552 мм Армавире; в горной зоне от 731 мм, Маркотхский Перевал, 1660 мм Гойтх, 762 мм Псебай, 571 мм Отрадная до 1795 мм Красная Поляна;
- в зоне рекреации – от 452 мм в Анапе, 643 мм Абрау-Дюрсо, 724 мм Новороссийск, 707 мм Геленджик до 1034 мм Джубга, 1264 мм Туапсе и 1534 мм Сочи.

Осадки в крае выпадают при частом вторжении воздушных масс с юго-запада и северо-запада и выпадают преимущественно в весенние и летние периоды, это и послужило максимальным показателем осадков, приходящимся на теплый период года в частности для равнинной части края.

В большей части территории края годовое количество осадков растет по направлению с севера на юг и средние значения достигают 500-600 мм в равнинных областях, предгорьях увеличивается до 700-800 мм, горах – до 800-2000 мм. Уменьшение количества осадков наблюдается в направлении с юга на север и запада на восток. В южных областях края среднее годовое количество осадков составляет 100-150 мм, предгорьях 200-250 мм.

Восточные районы Большого Кавказа и внутригорные впадины в летние и весенние периоды имеют меньшие показатели сумм осадков в западной части от 800-1800 мм и до 500-700 мм. Выводится следующая закономерность применимая к Северным склонам Большого Кавказа, где количество осадков с высотной подъемностью увеличивается.

На территории Краснодарского края выделяется два классических типа годового хода осадков: внутриматериковый тип умеренных широт (летний максимум с зимним минимумом) в равнинной части и средиземноморский тип (зимний максимум с минимумом в теплую половину года) на побережье. Переходными являются районы Азовского побережья (плавневая зона, зоны рисосеяния и виноградарства) и западные предгорья Кавказа (предгорная зона табаководства, садоводства, скотоводства), где наблюдается как летний, так и зимний максимумы осадков.

Большая часть осадков в равнинной части края выпадает в жидком виде, а на долю твердых и смешанных приходится не более 5-8% от годовой суммы. Это вызвано незначительной продолжительностью периода с устойчивыми отрицательными температурами воздуха и преобладающим зимним минимумом осадков.

Снежный покров на большей части территории Краснодарского края имеет неустойчивый характер. Повторяемость зим с устойчивым снежным покровом уменьшается к югу.

В равнинных районах края и в предгорьях снежный покров имеет небольшую продолжительность залегания и малые мощности, которые увеличиваются с высотой: в равнинной зоне богарного земледелия – 5-10 см на

северо-западе (Ейск) и северо-востоке (Куцевская, Крыловская), 15-20 в центре (Каневская, Ленинградская, Тимашевск, Тихорецк), 20-25 см на юге (Кореновск, Усть-Лабинск); в плавневой зоне – 5-10 (15) см (Приморско-Ахтарск, Темрюк); в зоне рисосеяния – 15-20 см (Славянск-на-Кубани); в зоне виноградарства – 5-10(15) см (Тамань); в предгорной зоне табаководства, садоводства, скотоводства – 25-40 (Абинск, Горячий Ключ, Апшеронск), 20-25 (Лабинск), 15-20 см (Армавир).

Режим формирования снежного покрова в горной части края совершенно другой: благодаря средиземноморскому типу годового хода осадков и большому их количеству, на южном склоне и в осевой части Кавказа, скапливаются огромные снеготопивые запасы.

1.3 Особенности почвенных условий

Почва - это источник всех питательных веществ, поступающих в растения через корневую систему. К необходимым для растений элементам питания относятся: азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, железо. Важную роль в жизни растений играют микроэлементы бор, марганец, цинк, кобальт, молибден, внесение которых в почву (при их недостатке) может повысить урожай и его качество.

Практически вся площадь суши покрыта почвой, за исключением зон вечных снегов и льдов. Почвы сформировались в результате совместной деятельности геологических, климатических, биологических процессов в течение многих миллионов лет.

В состав почвы входят четыре важнейших компонента: минеральная основа (50–60 %) от общего объёма, органическое вещество (до 10 %), воздух (15–25 %) и вода (25–35 %) (рис. 1.3).

Почвы состоят из частиц различного размера, начиная от крупных валунов и заканчивая мелким грунтом (частицы мельче 2мм в диаметре) и коллоидными частицами (<1мкм). Обычно частицы, составляющие почву,

делят на глину (мельче 0,002 мм в диаметре), ил (0,002–0,02мм), песок (0,02–2,0мм) и гравий (больше 2мм) [3, с. 26].

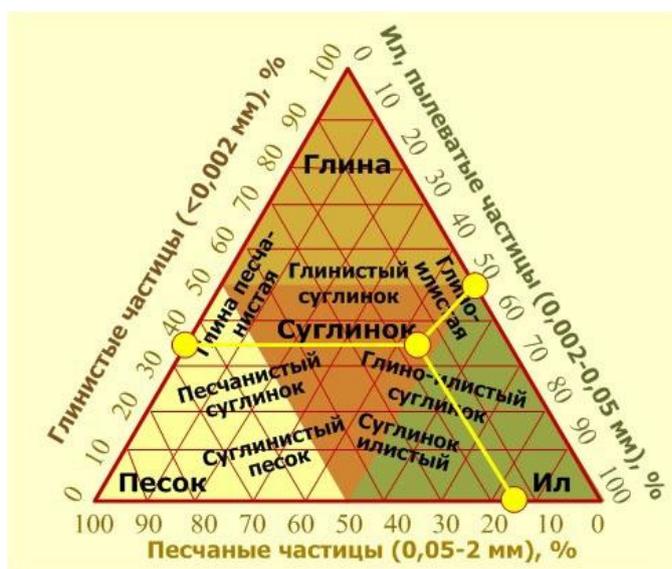


Рис. 1.3. Механическая структура почвы [4, с. 89]

Почвы бывают кислые, нейтральные и щелочные. Степень кислотности почвы обозначают условно знаком рН с соответствующей цифрой.

Обменную кислотность выражают, как и актуальную, знаком рН, но обязательно указывают «рН солевой вытяжки» (или рН в КСl). Величина рН солевой вытяжки для разных почв следующая: очень сильнокислые < 4,0, сильнокислые 4,1—4,5, среднекислые 4,6—5,0, слабокислые 5,1—5,5, близкие к нейтральным 5,6—6,0, нейтральные 6,0, щелочные 7—8.

Кислотность имеет большое практическое применение. Знание кислотности почвы имеет огромное практическое значение. Овощные культуры лучше всего развиваются на почве слабокислой или близкой к нейтральной.

Для определения кислотности почвы имеется специальный несложный прибор Алямовского. Наиболее просто определить кислотность почвы при помощи индикаторной бумаги. Почвенным профилем называется совокупность почвенных горизонтов, объединенных единым процессом почвообразования.

В результате длительного почвообразовательного процесса изменяются внешний вид и свойства материнской породы. Уже по внешним признакам можно говорить о происхождении почвы, о её химическом составе и

плодородии. Внешние признаки почвы обычно изучают по почвенному профилю.

Почвенный профиль - это разрез от поверхности почвы до её измененной почвообразовательным процессом породы, обычно на глубину 1-1,5 м. Для большинства почв характерно следующее расположение горизонтов (рис 1.3): О-горизонт — верхний почвенный горизонт, состоящий из листьев и веток; А-горизонт — гниющая подстилка, В-горизонт — слой, насыщенный разлагающимися органическими веществами, пахотный слой и подпочва; С-горизонт — материнская порода (рис. 1.4).

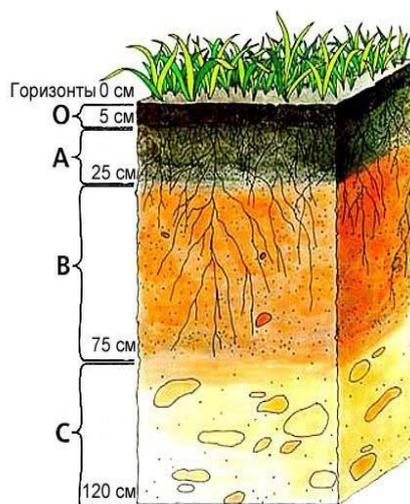


Рис. 1.4. Структура почвенного профиля [17, с. 18]

Общая мощность почвенного слоя бывает различна: от нескольких сантиметров до 250 см (у чернозёмов). При рассмотрении почвенного профиля обращает на себя внимание прежде всего окраска почвы, которая изменяется от белой до красной и чёрной, в зависимости от химического состава почвы: тёмный (чёрный) цвет придаёт почве гумус, красноватый - окись железа, белёсый - высокое содержание кремнезема, белый почвенных слоев и отдельных включений - известь, сизоватый - высокое содержание закиси железа (глеевый горизонт).

В Краснодарском крае 62% территории составляют земли сельскохозяйственного назначения (а том числе 54 % - пахотные земли), 22 % занимают леса. Оставшаяся часть - плавни, высокогорные районы и участки

засоленных земель (рис.1.5).

Одним из главных компонентов природных ресурсов края являются почвы. Плодородие почвы в первую очередь зависит от содержания в ней уникального вещества - гумуса, придающего почве темный цвет. Вся равнинная зона края занята черноземами.

Значение гумуса в почве огромно. Он увеличивает поглонительную способность почвы, улучшает её химические и биологические свойства, способствует образованию прочной структуры, при минерализации обеспечивает растения в доступной форме азотом и зольными элементами. Чем больше гумуса в почве, тем лучше её тепловые (тёмная окраска почвы способствует поглощению тепловой энергии солнца) и водные свойства; богатые перегноем почвы обладают большей влагоёмкостью.

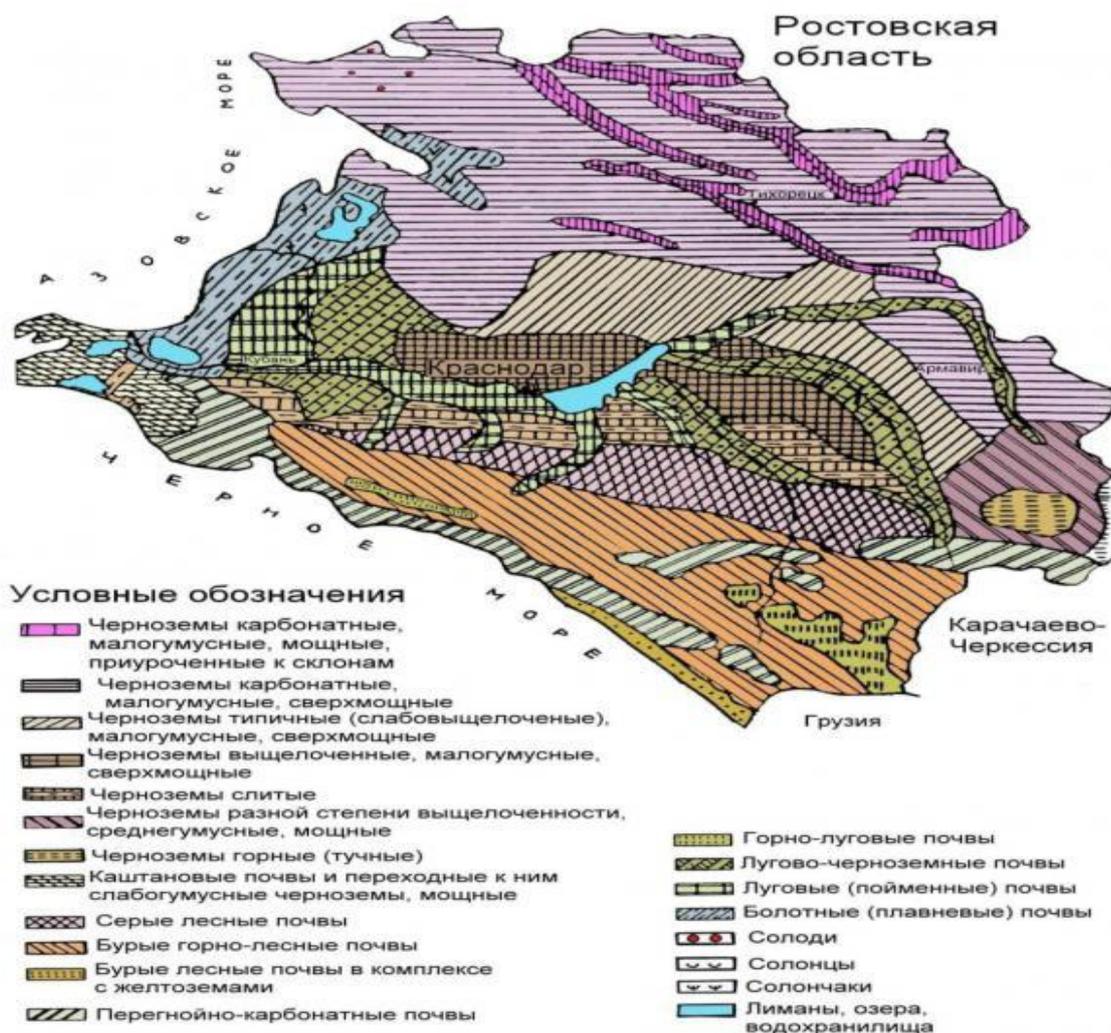


Рис. 1.5. Почвенная карта [22, с. 24]

Гумус в почве служит также источником энергии для развития полезной почвенной микрофлоры. От количества гумуса в определённой степени зависит и плодородие почвы.

По содержанию гумуса черноземы делятся на слабогумусные (менее 4 % гумуса в верхнем слое почвы), малогумусные (4-6%), среднегумусные (6-9%), тучные (более 9%). По мощности залегания черноземы делятся на маломощные (менее 40 см), среднемощные (40-80 см), мощные (80-120 см), сверхмощные (более 120 сантиметров).

Отличительной чертой кубанских черноземов является большая мощность залегания гумусовых слоев при сравнительно невысоком содержании самого гумуса. Кубанские черноземы еще подразделяют на несколько видов:

- черноземы обыкновенные (северная часть края) имеют мощность до 150 см, темно-серый с бурым оттенком цвет, механический состав — легкоглинистый, содержание гумуса 700 тонн на гектар;
- черноземы типичные (бассейны рек Бейсуг, Кирпили, Уруп. Лаба) имеют мощность гумусных горизонтов 150-170 см, темно-серую окраску и содержание гумуса в пределах 3,5-5 %;
- черноземы выщелоченные (южная часть правобережья Кубани) имеют мощность около двух метров, более темный цвет, чем у типичных черноземов, содержание гумуса около 4~5 %, более тяжелый механический состав;
- -черноземы слитые (узкая полоса южнее черноземов выщелоченных по линии Варениковская-Майкоп), Имеют среднюю мощность, тяжелый механический состав, сложны в обработке, так как во влажном состоянии представляют собой сплошную слитую массу, а при высыхании растрескиваются;
- черноземы южные (район Таманского полуострова) имеют мощность 100-120 см, бурый цвет, содержание гумуса около 3 %, механический состав легкий - лесовидные суглинки.

В зоне лесостепи и горных лесов черноземы уже не наблюдаются, здесь

преобладают другие типы почв:

- серые лесные почвы имеют мощность менее 1 метра, серый цвет, колеблющийся от светло-серого до темно-серого, содержание гумуса от 2 до 7 %, редко уменьшающееся с глубиной, тяжелый механический состав.

Если все черноземы имеют щелочную реакцию рН, то серые лесные почвы - кислотную. Характерны для зоны низкогорных лиственных лесов северного и южного склонов Главного Кавказского хребта;

- бурые горно-лесные почвы характерны для средне-горной зоны широколиственных, смешанных и хвойных лесов. Имеют темно-коричневую окраску, малую мощность гумусовых горизонтов при содержании гумуса до 10%.

Из земель, не пригодных для сельскохозяйственного использования, следует выделить болотно-луговые почвы, солончаки, солонцы и солоди.

Контроль за состоянием почв, их своевременная мелиорация исключительно важны, хотя и требуют больших средств. Необходимо применять современную агротехнику, соблюдать севооборот, рекультивировать земли на местах добычи полезных ископаемых, отказываться от экстенсивных методов ведения сельского хозяйства. Плодородие почв непрерывно изменяется, нормально возрастая, и лишь на некоторых этапах развития почв убывает [7, с. 152].

Почвы Краснодарского края отличаются большим разнообразием (рис.1.6).

Почва Краснодарского края: на равнине Западного Предкавказья преобладают особенно плодородные Предкавказские карбонатные чернозёмы, в горах - горно-лесные бурые и дерново-карбонатные почвы, в высокогорье - горно-луговые. Степи на 80% распаханы.

В горах - субальпийские и альпийские луга. Большая часть Азово-Кубанской равнины и степей Таманского полуострова заняты черноземами. Это тёмные, рыхлые, хорошо структурированные субстраты, богатые питательными

веществами.

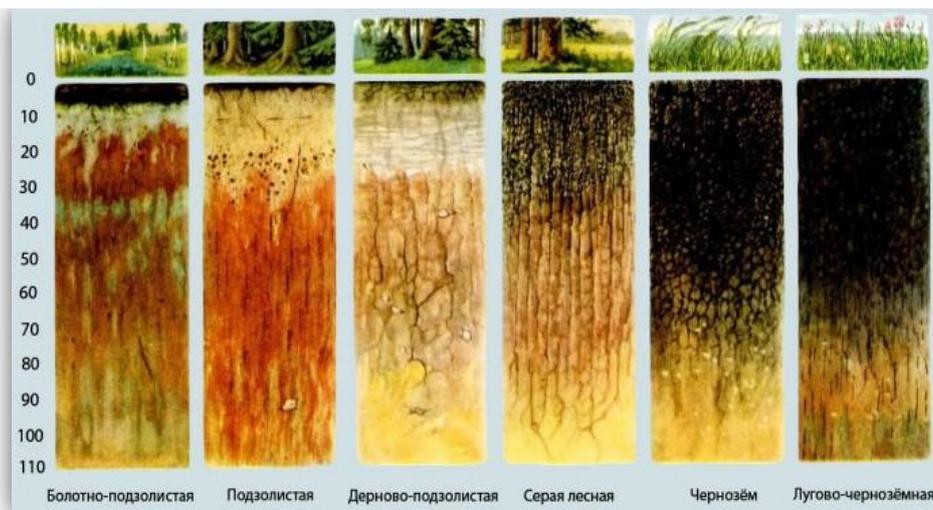


Рис. 1.6. Типы почв [8, с. 54]

Южнее и западнее карбонатных черноземов по водоразделам верхнего и среднего течения рек Бейсуг, Бейсужек, Кирпили, Кочеты, а также в западной части междуречья Большая Лаба-Кубань с Урупом расположены черноземы типичные малогумусные сверхмощные, глинистые и тяжелосуглинистые.

Южнее станиц Новомышастовская — Воронежская на плоской степной равнине правобережья Кубани, в междуречье Лаба-Белая севернее линии Лабинск — Великое и отдельными массивами западнее станицы Рязанской распространены черноземы выщелоченные малогумусные сверхмощные (до 2 м) в основном глинистого механического состава. Мощность гумусового горизонта колеблется от 60-70 см (в северных и восточных районах равнин) до 120-150 см (к югу и юго-западу).

Максимальной толщины гумусового слоя - до 4-5 метров - чернозёмы достигают на юге Азово-Кубанской равнины. В области предгорий и низких гор (до 400 метров) под сухими субтропическими лесами лежат коричневые почвы. Они дают знатные урожаи винограда, зерновых и технических культур при наличии мелиорации. В лесостепной зоне предгорий на юго-востоке Краснодарского края на высоте 500-600 метров от уровня моря расположены горные коричневые чернозёмы, крайне благоприятные для выращивания

картофеля. В местах избыточного увлажнения на месте чернозёмов сформировались серые лесостепные почвы, на которых дают высокие урожаи зерновые и технические (табак, люцерна, кукуруза) культуры. Однако для повышения урожайности эти почвы нуждаются в проведении мелиоративных работ.

В лесной зоне предгорий и гор на высоте 350-750 метров от уровня моря под пологом дубовых лесов с примесью бука, вяза, граба, клёна ясеня, дикорастущих плодовых деревьев располагаются серые лесные почвы. Чуть выше, на высотах от 500 до 1400-1800 метров лежат бурые лесные почвы.

Черноморское побережье от Туапсе до Геленджика представлено черными и темно-серыми по цвету горно-лесными и перегнойно-карбонатными почвами, образованными под растительностью лесов на известняках и мергелях. Эти почвы хороши под виноградниками и фруктовыми садами.

Подзолисто-желтозёмные и желтозёмные почвы, характерные для влажных субтропиков Черноморского побережья от Туапсе до границы с Грузией, располагаются на древних морских террасах не выше 450 метров от уровня моря.

В дельте реки Кубань и прилегающих территориях в результате избыточного увлажнения сложились гидроморфные болотные почвы, а в пойме Кубани и на Таманском полуострове солончаки, солонцы; а в понижениях рельефа как результат деградации солонцов образовались солоды.

Солончаковые земли используются под низкопродуктивные пастбища и под пруды для разведения мальков рыб. Земли солодей годны для сенокосов и пастбищ. Солонцовые земли возможно использовать под сельхозугодья только при внесении в них органических и минеральных удобрений и мелко молотого гипса при обязательном орошении.

Дельту Кубани в геоморфологическом отношении, если исключить Темрюкско-Курчанскую гряду, можно разделить на два района: современную дельту и древнюю. Она имеет своеобразный аллювиально-аккумулятивный рельеф с общим слабым уклоном по направлению к Азовскому морю.

Все многообразие плавневых почв края, включая и низовья Кубани, можно свести в следующие группы: слаборазвитые почвы, болотные почвы, лугово-болотные и луговые почвы.

Почвы долин и низовьев рек края развиваются под влиянием паводковых или близко залегающих от поверхности грунтовых вод. Заполнение пор почвы этими водами на долгое время ведет к избыточному увлажнению почвы и развитию в ней болотного процесса.

Избыток воды вызывает к жизни богатый мир болотной растительности, создает условия для прогрессивного накопления органических остатков на поверхности почвы и ограничивает приток кислорода к внутренней массе почвы.

Глава 2 Агроклиматические ресурсы Славянского района, Краснодарского края

2.1 Климатические особенности района

Славянск-на-Кубани и Славянский район расположены в западной части равнинной зоны Кубано - Приазовской низменности, в дельтово-плавневой, мелиоративной провинции (рис. 2.1). Вдоль реки протока граничат с Приморско-Ахтарском, Калининским и Красноармейским районами, вдоль р. Кубань – с Крамским, далее граница проходит по побережью Азовского моря.

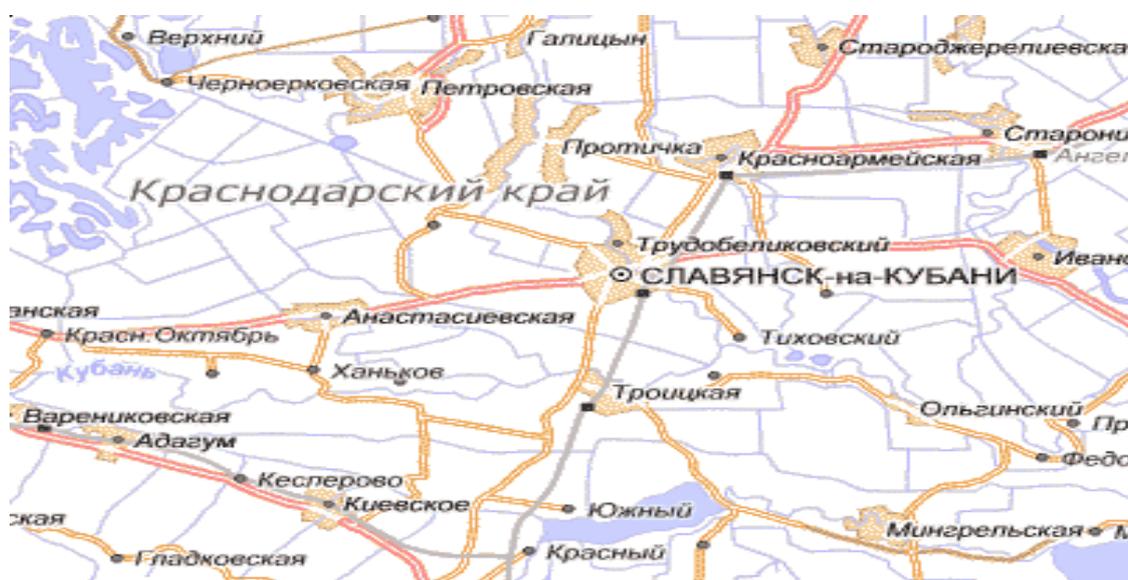


Рис. 2.1. Славянский район, Краснодарский край [1, с. 29]

Протяженность района с севера на юг – 65 км, с востока на запад- 40 км, общая площадь 220 тыс. га, население - более 131 тыс. человек. Центр района, г. Славянск-на-Кубани, расположен в междуречье Кубани и Протоки на абсолютно ровной Приазовской низменности с высотами 1-5 метров над уровнем моря. Город стоит на важных транспортных артериях через него проходят автодороги на порты Кавказ, Темрюк, Новороссийск. Железнодорожная станция протока связывает город с крупнейшими городами страны.

Подземные воды являются одним из основных источников пресной воды в Славянском районе и приурочены к Азово - Кубанскому артезианскому

бассейну. Растительность Славянского района можно разделить на несколько категорий: растительность дельты Кубани, степи, лугов, приморских гряд и лиманов, плавней.

Климат континентальный. Однако близость двух южных морей вносит в прогноз погоды свои коррективы. Так, жаркое степное лето часто разбавляют освежающие ливни, а зимний холод сменяется внезапными оттепелями. Средняя температура воздуха летом +25-27°C.

Поверхностные воды в Славянском районе представлены Азовским морем, реками Кубань и Протока, тысячами гектаров водно — болотных угодий, которые по решению

Питание рек преимущественно снего - дождевое. Для водного режима района характерны осенне - зимние паводки. На распределение стока рек Кубань и Протоки влияют как естественные природные факторы, так и искусственное регулирование. Огромное влияние на изменение стока рек оказало строительство перегораживающих русло сооружений, оросительных систем при массовой вспашке земель.

Формирование стока реки Кубани с ее притоком Протока прошло в 2000 году в пределах 6, 23 куб км по отношению к среднему многолетнему стоку - 123 %. Азовское море самое небольшое и мелководное из всех морей России (максимальная глубина -14 м). Площадь его составляет свыше 37 тысяч кв. км. в море благоприятные условия для развития рыбы: их здесь насчитываю 79 видов, в том числе, судак, тарань, осетр, рыбец и др. Характерной особенностью района являются лиманы - мелководные водоемы, созданные реками, Азовским морем. Наиболее известны: Меченый, Долгий, Глубокий, Лозоватый, Мусициевский и др. лиманы. В районе добывают песок, ракушку, глину - строительные материалы [5, с. 206].

Территория Славянского района имеет умеренно — континентальный климат. Солнечная и теплая погода доходит до 150 дней в год. Безморозный период занимает около восьми месяцев. Температуру воздуха по месяцам можно охарактеризовать в осредненных значениях следующим образом:

среднегодовая +10⁰С, июль +24⁰С, январь - 2⁰С.

Сумма активных температур – показатель, характеризующий количество тепла и выражающийся суммой средних суточных температур воздуха или почвы, превышающий определённый порог: 0, 5, 10 градусов или биологический минимум температуры, необходимой для развития определённого растения (табл. 2.1) .

Другое название, применяемое для этого показателя – сумма эффективных температур.

Таблица 2.1

Суммы активных температур¹

Сумма активных температур	Что выращивают
менее 400	овощеводство в закрытом грунте
до 1000	редис, шпинат, лук на перо, репу,
1500-1700	ранний картофель
1500-1800	лен
1700-1900	поздний картофель
2500-2800	яровая пшеница, рис
3200-3600	виноград
4000-4500	хлопчатник (среднеспелых сортов) цитрусовые

Значит, температурные значения воздуха оказывают огромное значение на жизнь растений. Для получения высоких и стабильных урожаев важен учетный режим температуры на полях предназначенных для сельского хозяйства, теплицах, парниках [22, с. 41].

Более того, для размещения новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур необходимы сведения о потребностях растений в тепле (суммы активных и эффективных температур).

Данные температурного режима необходимы для планирования сроков и норм посева, сроки уборки урожая (табл. 2.2).

¹ Таблица составлена по данным, полученным в процессе исследования

Таблица 2.2

Средняя месячная температура воздуха МС Славянск-на-Кубани [18, с. 67]

Среднемесячная температура воздуха МС Славянск-на-Кубани													
Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ср
1990	0,7	3,1	6,6	11,6	15,4	19,9	23,4	21	16,8	10,7	8,5	1,8	11,6
1991	0,1	-4,1	3,9	11,6	15,3	21,6	24,8	22,3	16,4	13,8	5,6	0	10,9
1992	-0,3	-0,9	6,2	9,1	15,1	20,1	21,4	23,2	16,2	11,5	6,3	-1,6	10,5
1993	-1,2	-0,6	5,1	9,7	16	19,4	21,7	22,3	15,8	11	-4,2	1,8	9,7
1994	-2,4	-2,3	3,3	13,3	15,6	18,7	22,9	23,1	21,7	13,2	3,7	-1,2	11,2
1995	0,5	5	6,7	11,1	16,7	22,5	23,1	22	17,9	10,4	7,3	0,4	10,3
1996	-3,4	1	3,2	10,3	18,9	19,9	25,3	21,5	15,7	10,8	7,8	2,2	11,1
1997	-2,1	0,6	2,8	9,7	17,7	20,9	22,3	21,8	14,1	11,6	5,4	1,9	10,7
1998	-0,4	-0,4	5,2	13,3	17,7	22,7	24,5	23,5	18,1	12,4	5,2	1,1	12
1999	2,6	3,6	7,4	12,4	14,2	22,6	25,2	23,4	17,7	11,6	3	5,8	12,5
2000	-0,3	2,7	4,6	14,5	15,7	20,1	24,2	23,8	17,1	10,7	3,9	3,3	11,7
2001	1,9	2,2	7,5	12	15,1	19,7	26,9	24,2	18,3	10,4	7,2	-1,3	12
2002	-2,7	5,5	7,7	10,3	16,6	20,5	25,7	21,5	19,2	12,4	7,5	-4	11,7
2003	1	-2,8	2,2	8,9	19,5	19,9	22,1	22,6	16,4	12,6	5,7	2,1	10,8
2004	3,4	3,1	6,7	11,2	16	19,2	22	22,6	18	11,6	7,1	2,6	12
2005	3,7	0,5	2,1	11,9	18,7	20	23,4	24,5	19,7	11,7	5,9	4,1	12,2
2006	-6,7	-2,3	6,9	11,4	16	21,9	21,8	26,1	18,6	13	6,1	2	11,2
2007	5,3	0,4	5,9	9,7	19,3	22,8	28,1	26,1	20,1	14,4	4,5	1,6	12,9
2008	-4,1	1	8,7	13,3	15,9	20,9	21,9	25,3	18,1	12,8	7,2	0,5	12
2009	-1,5	4,7	5,9	9,9	15,7	23,7	28	21,3	18,3	14,9	7,8	3,8	12,5
2010	-0,6	2,5	5	11,3	18	23,5	28,5	26	20,3	10,6	11	6,3	13,3
2011	-1,2	-2	3,7	9,5	16,5	21,5	25,5	22,6	17,9	10,9	1	4,7	10,9
Ср.	-0,4	0,9	5,3	11,2	16,6	21,0	24,2	23,2	17,8	12,0	5,5	1,7	11,5

По табл. 2.2 видно, что среднегодовая температура воздуха в исследуемом районе составляет от 9,7 до 13,3⁰С, самые низкие температуры в январе, которые при малом снежном покрове могут привести к вымерзанию растений.

Важнейший для жизни растений фактор – температура воздуха. Основные жизненные процессы у растений протекают в интервале от 5 до 30⁰С. Переход средней суточной температуры воздуха через 0⁰С при ее повышении свидетельствует о начале весны, при понижении – о наступлении холодного периода. Промежуток между этими датами – теплый период года. Безморозный период – это период без заморозков. Вегетационным называется период года с

устойчивой температурой воздуха выше 10⁰С. Его продолжительность примерно соответствует безморозному периоду.

Важное условие роста растений – достаточное количество влаги. Накопление влаги зависит в основном от количества выпадающих осадков и их распределения в течение года. Осадки с ноября по март в большинстве районов страны выпадают в виде снега. Накопление их создает на поверхности почвы снежный покров. Он обеспечивает запас влаги для развития растений, защищает почву от промерзания. Средняя относительная влажность на станции Славянск-на-Кубани представлена в табл. 2.3

Таблица 2.3

Средняя относительная влажность на станции Славянск-на-Кубани [18, с. 69]

Средняя относительная влажность на станции Славянск-на-Кубани													
Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ср.
2001	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
2002	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
2003	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
2004	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
2005	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
2006	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
2007	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
2008	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
2009	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
2010	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
2011	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Ср.	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84

По табл. 2.3 многолетних значений влажности в вегетационный период можно отметить, что в среднем она составляет 76%.

Здесь сумма температур вегетационного периода равна 2200-3400⁰ С, что позволяет выращивать озимую пшеницу, кукурузу, рис, сахарную свеклу, подсолнечник, теплолюбивые овощи и фрукты.

Летом и осенью ветер имеет в основном северо-восточное и восточное направления и обеспечивает перемещение сухих и жарких масс воздуха. Зимой

преобладает холодный восточный ветер, а весной — северо-западный. В любое время года юго-западные ветры со стороны моря часто приносят обильные осадки, при этом нередки случаи длительных, до месяца и более, периодов их отсутствия. Среднегодовое количество осадков, выпадающих преимущественно в виде дождя, — 540 миллиметров.

Зима — короткая и мягкая. Замечено, что в течение 7—10 лет один из годов преподносит сюрприз — может выпасть снег с толщиной покрова до 25—30 сантиметров и пролежать до 30 дней, а температура может понижаться в отдельные дни до 25 градусов мороза. Средняя глубина промерзания почвы от 5 до 20 сантиметров. Также один из годов в десятилетие характерен повышенным поднятием грунтовых вод в весенний период, что негативно сказывается на хозяйственной деятельности, ведет к подтоплению жилья.

Умеренно — континентальный климат формируется под воздействием практически не замерзающего Азовского моря. Преобладает теплая и солнечная погода. Северо-восточный ветер (в Черногории его называли «верховой», «гористый») - «злой ветер» - зимой приносит в район холод, а летом - пыльные бури, юго - западный (морской) — помягче: жди от него оттепели зимой и ливня летом [23, с. 89].

Умеренный климат равнинной территории края. Несмотря на некоторые различия отдельных климатических характеристик этой территории, основные параметры климата в значительной мере совпадают. Среднегодовая температура воздуха составляет +8,3...+10,9°. Для зим характерны частые оттепели и неустойчивый снежный покров. Абсолютный минимум зимних температур -39... -40°. Лето жаркое и сухое. Средняя температура июля +23,5°. Максимальная температура июля +42°. Количество осадков от 400 мм в районе Славянска. В различных частях края умеренный климат имеет свои характерные особенности.

Максимальное количество осадков выпадает в теплое время года. Кубано-Приазовская низменность считается благоприятным для произрастания самых разнообразных. Осадки выпадают преимущественно в виде дождей. Даже

зимой идут чаще дожди, чем снег. Общего количества осадков достаточно для нормального увлажнения большей части низменности, но они распределяются по месяцам очень неравномерно, и поэтому летом при господстве восточных ветров часто бывают засухи [18, с. 105]. Умеренный климат равнинной территории края. Несмотря на некоторые различия отдельных климатических характеристик этой территории, основные параметры климата в значительной мере совпадают. Среднегодовая температура воздуха составляет +8,3...+10,9°. Для зим характерны частые оттепели и неустойчивый снежный покров.

Абсолютный минимум зимних температур -39... -40°. Лето жаркое и сухое. Средняя температура июля +23,5°. Максимальная температура июля +42°. Количество осадков от 400 мм в районе Славянска.

Максимальное количество осадков выпадает в теплое время года. Кубано-Приазовская низменность считается благоприятным для произрастания самых разнообразных. Осадки выпадают преимущественно в виде дождей. Даже зимой идут чаще дожди, чем снег. Общего количества осадков достаточно для нормального увлажнения большей части низменности, но они распределяются по месяцам очень неравномерно, и поэтому летом при господстве восточных ветров часто бывают засухи.

В северной и северо-восточной части Кубано-Приазовской низменности (Славянский район) холодная зима и жаркое лето (температура воздуха доходит до +35°). Безморозных дней 183. Климат континентальный. Однако близость двух южных морей вносит в прогноз погоды свои коррективы. Так, жаркое степное лето часто разбавляют освежающие ливни, а зимний холод сменяется внезапными оттепелями. Средняя температура воздуха летом +25-27°С.

2.2 Почвенные ресурсы Славянского района

Земельный фонд района составляет около 146 тысяч гектаров. Большую часть территории Славянского района занимают земли сельскохозяйственных предприятий.

Почва Славянского района довольно разнообразна, в основном — луговая, лугово-болотная, переувлажненная, тяжелая и перенасыщенная агрессивными минеральными солями. Из-за близости почвенных вод (местами вода находится на глубине всего 30 сантиметров) требуются особые агротехнические способы обработки почвы. Главное богатство района составляют уникальные по своей мощности и содержанию гумуса кубанские черноземы. Почвы отличаются большим многообразием.

Аллювиально-луговые почвы, менее засоленные, простираются, приблизительно, на 40 тыс. га. Черноземных почв всего около 1,1 тыс. га. В лиманно-плавневой зоне района почва солончаковая. Но иногда даже в лиманной зоне на небольших участках, в основном на гряде, имеется хорошая черноземная почва

Температурный режим почвы зависит от прихода солнечной радиации на подстилающую поверхность и в глубину почвы, в Славянске-на-Кубани средняя температура почвы выглядит следующим образом табл. 2.4. Дневное нагревание и ночное охлаждение вызывает суточные колебания температуры подстилающей поверхности. Температура почвы зависит от механического состава и степени увлажненности.

Таблица 2.4

Средняя температура почвы на станции Славянск-на-Кубани [18, с. 72]

Средняя температура почвы на станции Славянск-на Кубани													
Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ср
2001	0,8	2,3	8,1	13,9	19,6	14,6	32,8	29,2	21,3	11,7	6,8	-1,9	13,3
2002	-5,2	4,7	8,1	12,8	22,5	26,6	31,5	25,5	21,7	12,8	6,8	-5,0	13,6
2003	-0,6	-3,3	3,4	11,7	26,1	28	27,2	27,9	19	13,5	5,8	1	13,3
2004	2,1	3	8	13,8	21	23,7	27,8	26,2	20,9	12,4	6,7	1,8	14
2005	3	0,8	3,1	14,3	24,1	26,2	29,9	30,4	23,8	12,4	5,7	3,6	14,8
2006	-6,8	-3,7	7,3	14	19,7	26,8	27,9	32,5	21,6	14,4	6,3	1,9	13,5
2007	4	-0,1	6,9	13,1	25	29,2	30,1	31,5	22,9	15,3	4	1,6	15,5
2008	-4,9	0,5	9	15,8	20,4	26,7	29,9	31,4	21,2	13,4	6,8	-0,2	13,5
2009	-3,6	4,8	6,6	20	20	30,8	30,6	29,1	20,8	16,4	7,6	3,2	15,5
2010	-1	1,5	5,7	13,5	22,6	28,7	30,4	31,7	24,5	11,2	9,9	4,8	15,2
2011	-1,1	-0,4	4,8	11,1	20,6	27,2	33,6	28	21,3	11,6	13,4	12,5	29,0
Ср.	-1,2	0,9	6,5	14	22	26,2	30,2	29,4	21,7	13,2	7,3	2,8	14,2

По табл. 2.4. многолетних данных можно увидеть, что минимальная температура наблюдается в марте, а максимальная в июле.

Основными подтипами кубанских почв, предназначенных для выращивания риса, являются луговые, аллювиальные лугово-болотные, лугово-черноземные.

В дельте и пойме реки Кубани, где собраны все рисоводческие хозяйства края, имеет место довольно разнообразная и значительная гидрографическая сеть, которая оказывает существенное влияние на гидрологический режим свойств почв и местности. Она состоит из системы степных и горных рек, многочисленных ериков, рукавов и протоков, отходящих от основного русла Кубани, дельтовыми озерами – «лиманами», приморскими «лиманами» - лагунами и прочими.

Основная оросительная система располагается немного ниже створа плотины Краснодарского водохранилища. К основным объектам ее внешнего водообеспечения относятся: р. Кубань с притоками, Краснодарское, Варнавинское и Крюковское водохранилища, Федоровский и Тиховский перегораживающие гидроузлы на реке Кубань.

Основной источник водоснабжения рисовых систем Краснодарского края – это р. Кубань, имеющая следующие гидрологические параметры: среднемноголетний годовой сток составляет $13,0 \text{ км}^3$, максимальный – $19,7 \text{ км}^3$, минимальный – $7,3 \text{ км}^3$. Годовое распределение стока р. Кубань является характерным для рек горно-равнинного типа со смешанным питанием (снегово-ледниковое и грунтовое). Такое распределение имеет три пика паводков (летний, весенний, зимний), межень приходится на сентябрь и октябрь, главным источником питания являются грунтовые воды. Паводки оказывают значительное влияние на водный режим пойменно-дельтовых почв, соленакопление в них, развитие окислительно-восстановительных и других химико-биологических процессов. Годовой сток почти поровну делится на две части – межполивной и поливной периоды.

Из общего среднемноголетнего стока реки Кубани непосредственно на

орошение риса при КПД оросительных систем 0,74 и площади посевов в 112 тыс. га забирается около $3,0 \text{ км}^3$ воды. Почти 9 км^3 транзитом уходит в Азовское море, из которых $3,6 \text{ км}^3$ составляют паводковые сбросы, а остальное – попуски из водохранилища, необходимые для обеспечения рабочих горизонтов у головного сооружения Петровско-Анастасиевской оросительной системы (ПАОС) для самотечного забора воды из р. Кубань.

В пойме и, особенно в дельте Кубани, весьма широко распространены русла недавно угасшей или временно действующей гидрографической сети. К ним относится, например, Ангелинский ерик, наиболее крупный бывший рукав Кубани, отделяющийся от нее с правой стороны в юго-восточном углу Красного леса. Ниже по течению от Кубани отходят менее значительные угасшие ерики: Полтавский, Георгиевский, Курки и бывший черноморский рукав Старая Кубань. От реки Протоки, ниже г. Славянска на Кубани, отделяются с левой стороны отмершие ерики – Кубанка, Калаус, Большой Перевал, Кара-Кубань и другие, а с правой стороны – бывший ерик Протичка и другие. Многие из ериков и рукавов используются в настоящее время как коллекторы рисовых систем или в качестве опреснительных каналов [2, с.124].

Сток Кубани зарегулирован Краснодарским водохранилищем. В среднем, его годовой баланс складывается положительно: приход ($13,01 \text{ км}^3$) превышает расход ($12,6 \text{ км}^3$) на 400 млн. м^3 . Характерным для режима водохранилища является то, что даже в острозасушливые маловодные годы, оно к началу поливного сезона может быть полностью заполнено водой до проектной отметки 32,75 м. Однако, это не является гарантом оптимальной водообеспеченности, так как водоснабжение рисовых систем только на 22% обеспечивается за счет емкости водохранилища, остальные 78% - за счет стока р. Кубани в поливной период (июль-сентябрь). Водоносность реки в этот период, по сути дела, определяет степень водообеспеченности рисовых систем оросительной водой.

Глава 3 Особенности выращивания и произрастания рисовой культуры

3.1 Агробиологическая характеристика риса Славянского района

Рис (*Oryza sativa* L.) - яровое травянистое растение гигрофитной природы. У риса выделяют следующие фенологические фазы вегетации: прорастание, всходы, кущение, трубкование (выход в трубку), выметывание - цветение, созревание (рис. 3.1).

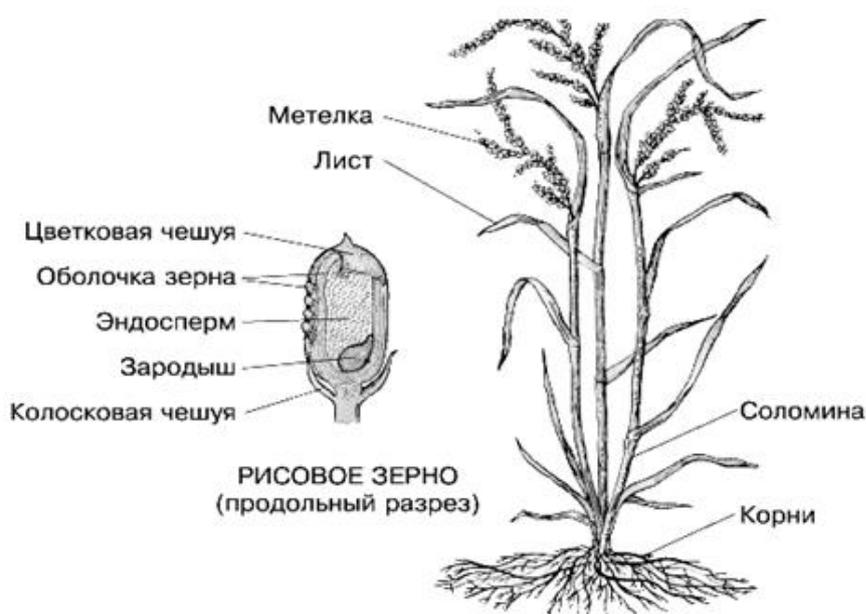


Рис. 3.1. Строение риса [3, с. 5]

Первые три фенофазы составляют период индивидуального развития риса, во время которого образуются вегетативные органы. Вторые три фенофазы составляют генеративный период, во время которого образуются генеративные органы и соломина. К генеративному периоду относятся и последняя часть кущения, во время которой начинают происходить невидимые глазом изменения в конусе нарастания побега, приводящие к превращению его из вегетативного в генеративный. Некоторые формы риса имеют так называемую «лаг-фазу» кущение, когда новообразование побегов кущения уже не происходит, а трубкования еще нет. Лаг-фаза может быть достаточно длительной и является морфологическим проявлением перестроек в конусе нарастания. У других форм риса лаг-фаза отсутствует, и генеративная часть

кущения морфологически неотличима от вегетативной. По морфологическим изменениям конуса нарастания главного побега и органов, являющихся его генеративными производными, морфогенез риса подразделяют на 11 этапов.

- развитие первых трех листьев в конусе нарастания;
- разрастание пазушных почек и прекращение листообразования;
- разрастание конуса, обособление бугорков веточек метелки;
- рост зачатков веточек, образование колосковых бугорков;
- дифференцирование колосковых бугорков, заложение органов цветка;
- формирование генеративной ткани;
- рост метелки;
- выметывание-цветение (у риса это единый этап, у многих злаков выметывание или колошение отдельно от цветения, поэтому их выделяют в отдельные этапы);
- формирование предзародыша, - зародыша и зачатка эндосперма;
- образование эндосперма;
- полное созревание.

Более подробно особенности роста и развития растений риса в различные фазы вегетации рассмотрено в приложении 1.

Проращение семян начинается, когда воды в эндосперме 28-35%, а в зародыше 50-52%. Всасывая воду, семена набухают, в них происходят биохимические процессы деструкции белков, крахмала и других биополимеров. Набухание семян, равно как и наклевание процесс дыхания заметно интенсифицируется, потребность семян в кислороде сильно возрастает, и при отсутствии его в затопленной почве прорастающие семена гибнут. Поэтому в период от набухания до наклевания семян может быть затоплено слоем воды, а после наклевания и образования coleoptily длиной 3-5 мм воду с рисового поля следует сбросить.

Фаза всходов начинается с появления шильца и продолжается до появления 3-4 настоящих листьев. У скороспелых сортов эта фаза заканчивается с появлением 3-го листа, а у среднепозднеспелых - 4-го. В

течение фазы всходов интенсивно развиваются корни и в пазухах листьев закладываются почки побегов кущения. В возрасте четвертого листа, то есть к концу фазы всходов, пазушные почки, разрастаясь, превращаются в зачатки боковых побегов.

Кущение. При образовании у риса 4-5 листьев начинается кущение, длится оно 25-30 дней и заканчивается с появлением 8-9- листьев. Фаза кущения характеризуется ростом листьев среднего яруса (с пятого до девятого), их придаточных корней, пазушных почек и конуса нарастания.

Конус нарастания представляет собой верхушку стебля, лишенную всякой гистологической дифференциации. В результате деления клеток в вершине стебля образуется ряд слоев, из которых формируются листья и ткани стебля. Ниже вершины конуса просматривается валик, из которого возникает лист.

С середины фазы кущения (пятый-шестой лист) в конусе нарастания заканчивается закладка листьев, а, следовательно, и стеблевых узлов с междоузлиями. В конусе нарастания протекают процессы перехода риса к генеративному периоду: в нем начинается престройка, которая в конечном счете обеспечивает его способность формировать метелку с ее органами. К началу фазы трубкования в зачаточной метелке заложено такое количество колосков, какое будет на созревшей. Однако величина метелки в значительной степени зависит от температурных условий и обеспеченности растения азотом в период ее закладки.

Исследования показали, что продуктивность метелок боковых побегов зависит прежде всего от места образования побегов. Как правило, наиболее продуктивными являются метелки на побегах, появившихся из пазухи 1-2 листа.

Выход начинается при появлении у риса 8-9 листьев. В это время разрастаются верхние междоузлия соломины, самые верхние листья и зачаточная метелка. Образуется метелка из конуса нарастания стебля, который по форме представляет собой полусферическую выпуклость, покрытую

зачаточными листьями.

Зачаточная метелка проходит несколько этапов развития: появление бугорков веточек, обособление узлов метелки, возникновение бугорков колосков, отделение колосовых чешуй, заложение тычинок и формирование завязей. Полное развитие органов цветка (тычинок, пестика и завязи) завершается перед самым цветением.

На протяжении фазы выхода в трубку в первую очередь развивается ось метелки с веточками, затем закладываются и растут колоски и, наконец, цветки; когда все эти органы заканчивают свой рост, наступает усиленный рост междоузлий и соломина выносит готовую к цветению метелку за пределы влагалища флага.

В фазе трубкования заметно увеличиваются общая высота растения, длина стебля, метелки, а также цветковых чешуй и пыльников .

Цветение совпадает с выметыванием метелки у риса и продолжается 5-7 дней Оно может быть закрытым (цветковые чешуи не закрываются) и открытым (цветковые чешуи открыты). При закрытом цветении стерильных колосков образуется значительно больше.

Цветение риса завершается оплодотворением, на четвертый день после которого уже возникает зародыш с хорошо развитым конусом нарастания, состоящим из coleoptиле и первого листа без пластинки. На 10-12-й день зародыш оформляется окончательно - уже имеются листочки, корешок и щиток.

Однако величина его и масса достигают конечных размеров на 27-й день после оплодотворения [11, с. 32]. Во время созревания наблюдается: молочное состояние зерновки, фазы восковой и полной спелости.

При молочном состоянии зерновка достигает полного развития в длину и ширину, но содержимое её напоминает молоко. От момента опыления до конца этой фазы проходит 11-12 дней. В это время в зерновке содержится около 70% воды.

Фаза восковой спелости длится около 20 дней, на протяжении которых

зерновка приобретает мучнистую консистенцию и режется ножом. В зерновке содержится до 35 % воды.

От восковой до полной спелости проходит 5-7 дней, а вся фаза созревания длится 30-40 дней в зависимости от биологических особенностей риса, температуры воздуха и почвы. Полной спелости растения достигают тогда, когда зерновка не режется ногтем и при раздавливании её образуются сухие крупинки.

Наиболее значимые требования исследуемой культуры к условиям среды представлены в приложение 2.

Рис по своей биологии заметно отличается от других злаков, тем, что являясь гидрофитом, возделывается при орошении затоплением. Слой воды на рисовом поле является фактором экологическим, однако приспособленность риса к произрастанию на затопленной почве используется человеком и в хозяйственных целях: борьбе с суходольными сорными растениями, для рассоления засоленных почв, освоения заболоченных земель, улучшения микроклимата приземного слоя воздуха, снижения амплитуды суточных температур воздуха и почвы. Интенсивность роста корневой системы риса в значительной степени зависит от качества обработки почвы. Хорошо обработанная, мелкокомковатая, высушенная и хорошо аэрированная почва обеспечивает равномерность заделки семян, их интенсивное прорастание.

3.2 Отношение риса к метеорологическим условиям

Совокупность морфологических, биохимических, физиологических и всех иных изменений, протекающих в меняющихся условиях внешней среды, составляет в целом онтогенез риса. Онтогенетические изменения это определенное сочетание внутренних процессов растения и изменяющихся условий среды (приложение 3).

Рис относится к группе растений, наиболее пластичных, хорошо приспособляющихся к климатическим условиям разных зон, и распространен

в основном в трех агроклиматических поясах тропическом, субтропическом, умеренном. Разные сорта предъявляют неодинаковые требования к теплу. В течение фазы формирования репродуктивных органов для всех сортов риса требуется наиболее высокие температуры и продолжительность солнечного освещения не менее 10-12 ч в день. Общая продолжительность периода вегетации у риса при оптимальных сроках посева составляет 120-130 дней. Наблюдение за развитием риса и уровнем его урожайности в различных условиях этого района между 45 и 500 северной широты показывают, что северная граница производственного рисосеяния при наличии современных раннеспелых сортов приходит по линии изотермы перехода среднесуточных температур воздуха через 150 во второй пятидневке мая, а осенью 10-15 сентября, совпадающей с параллельностью 49° северной широты, что обуславливает северную границу производственного рисосеяния. Установление возможности продвижения риса в новые районы открыло большую перспективу для развития рисосеяния и использования под эту культуру малопродуктивных, засоленных и заболоченных земель. В комплексе естественноисторических факторов, определяющих пригодность того или иного региона для возделывания риса и суходольных компонентов рисового севооборота, решающее значение имеют температурные условия вегетационного периода. По названным признакам, а также почвам низовья Кубани вполне благоприятны для возделывания риса. Здесь можно выращивать сорта с продолжительностью вегетационного периода 120-125 дней. Среднемесячная температура в низовьях Кубани за май – сентябрь, по многолетним данным метеорологических станций Славянска-на-Кубани и Краснодара, 20,10С минимальная 12,20, продолжительность периода с температурой выше 150 в среднем 143 дня.

Требования к температуре. Рис – теплолюбивое растение. Он заметно реагирует на величину амплитуды суточных температур и при незначительном отклонении их от оптимума удлиняет вегетационный период. М.В.Брежезицкий установил, что семена риса в лабораторных условиях прорастают при

температуре 120. Поданным ВНИИ риса прорастание семян с образованием нормально развитых проростков начинается при температуре 130. Однако этот процесс активно идет и в том случае, когда температура в течении суток поднимается до названного уровня лишь в дневное время, а в ночное может опускаться вплоть до нуля. Последнее не наносит вреда прорастающим семенам. Эта важная биологическая особенность риса позволяет начинать сев при повышении среднесуточных температур почвы на глубине заделки до 80. В этот период максимальная температура, по многолетним данным, в дневное время при ясной погоде составляет 13-140 и более, а ночью 3-40. В таких условиях после сева наблюдается набухание семян, а вскоре активируются энергетические и белоксинтезирующие системы клеток зародыша, а корешок и почечки его трогаются в рост. Одновременно начинают действовать катаболические системы эндосперма, обеспечивающие растущий зародыш всем необходимым. По мере нарастания температуры эти процессы усиливаются, и через две – три недели появляются всходы риса.

На продолжительность вегетации риса существенное влияние оказывает резкое понижение температуры в фазе созревания, когда наступают холодные ночи и суточные амплитуды температур воздуха быстро возрастают. В этих условиях отток питательных веществ из листьев к зерновкам происходит медленно и продолжительность фазы созревания увеличивается. В годы с теплой весной, жарким и сухим летом рис созревает раньше, вегетационный период его короче и урожай выше, хотя продуктивность растений ниже. Объясняется это тем, что благоприятные температурные условия весны способствуют дружному прорастанию семян, появлению густых видов и сохранению большого количества растений на единице площади. В такие годы число стеблей с полноценными метелками достигает 350-380 шт./м², а при массе зерна в одной метелке 1,8- 2 г биологический урожай составляет 75-80 ц/га.

Раннеспелые сорта типа Джубского -129 в меньшей степени реагируют на понижение температур вегетационного периода, чем среднепозднеспелые типа

Краснодарского -424. Это подтверждается и широкой производственно практикой, опыт которой необходимо учитывать при подборе соотношения ранне- среднепозднеспелых сортов в посевах каждого хозяйства. Отрицательное влияние естественных факторов на развитие риса может заметно сглаживается агротехническими приемами, к которым относятся сроки посева, глубина заделки семян, загущение посева, дозы удобрений и сроки их внесения, а также режим орошения.

Максимальной температурой для нормального прохождения кущения является 12⁰С, оптимальной - 22-26⁰С. Оптимальная температура для фазы трубкования 24-28⁰С. Продолжительность фазы при температуре 28-32⁰С около 22 дней, при 33-37⁰С она удлиняется до 25-26 дней.

Исходя из табл. 3.1 среднемесячных значений температуры воздуха можно заметить, что для продолжительности фазы развития культуры данные подходят.

Таблица 3.1

Средняя месячная температура воздуха МС Славянск-на-Кубани за период вегетации (с марта по октябрь) [18, с. 134]

Среднемесячная температура воздуха МС Славянск-на-Кубани									
Годы	III	IV	V	VI	VII	VIII	IV	VI	Ср
2001	7,5	12,0	15,1	19,7	26,9	24,2	18,3	10,4	12,0
2002	7,7	10,3	16,6	20,5	25,7	21,5	19,2	12,4	11,7
2003	2,2	8,9	19,5	19,9	22,1	22,6	16,4	12,6	10,8
2004	6,7	11,2	16,0	19,2	22,0	22,6	18,0	11,6	12,0
2005	2,1	11,9	18,7	20,0	23,4	24,5	19,7	11,7	12,2
2006	6,9	11,4	16,0	21,9	21,8	26,1	18,6	13,0	11,2
2007	5,9	9,7	19,3	22,8	28,1	26,1	20,1	14,4	12,9
2008	8,7	13,3	15,9	20,9	21,9	25,3	18,1	12,8	12,0
2009	5,9	9,9	15,7	23,7	28,0	21,3	18,3	14,9	12,5
2010	5,0	11,3	18,0	23,5	28,5	26,0	20,3	10,6	13,3
2011	3,7	9,5	16,5	21,5	25,5	22,6	17,9	10,9	10,9
Ср.	5,7	10,9	17,0	21,2	24,9	23,9	18,6	12,3	12,0

Под влиянием температуры слоя воды заметно изменяется скорость и направленность химических процессов, происходящих в генеративном конусе

нарастания. С повышением температуры ускоряется синтез простых и сложных белков цитоплазмы и ядра меристем. В дальнейшем это приводит к изменению числа веточек и колосков на метелке. Высокие урожай получают при температуре воды - 20-22⁰С. Большое значение для цветения и оплодотворения риса имеет температура окружающего воздуха. При достаточно высоких температурах цветение начинается с 9 часов утра и заканчивается в 14-15 часов. Оптимальная температура для цветения 27-28⁰С, минимальная 15-20⁰С, максимальная - около 50⁰С. Облачность, ветер, дождь, резкое понижение температуры до 12-13⁰С задерживают, а то и прекращают цветение. Молочная спелость интенсивно проходит при среднесуточной температуре 17-15⁰С в течение 22-26 дней. Низкие температуры сильно тормозят рост и развитие риса. Заморозки - 0,5⁰С уже опасны, а -10⁰С - губительны для этой культуры.

Таблица 3.2

Средняя относительная влажность на станции Славянск-на-Кубани [18, с. 137]

Среднемесячная относительная влажность на станции Славянск-на-Кубани									
Год	III	IV	V	VI	VII	VIII	IV	VI	Ср.
2001	77	77	77	77	77	77	77	77	77
2002	88	88	85	88	88	84	88	88	88
2003	91	91	91	91	91	91	91	91	91
2004	86	86	86	86	86	86	86	86	86
2005	86	86	86	86	86	86	86	86	86
2006	85	85	85	85	85	85	85	85	85
2007	82	82	82	82	82	82	82	82	82
2008	74	74	74	74	74	74	74	74	74
2009	86	86	86	86	86	86	86	86	86
2010	85	85	85	85	85	85	85	85	85
2011	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Ср.	84	84	84	84	84	84	84	84	84

Требования к влаге. Прорастание семян риса начинается с поглощения ими воды и достижения зерновками 22-30%-ной влажности. Этот процесс происходит вначале чисто физиологическим путём (за счет набухания биополимеров типа белков, крахмала и т.п.). В это время поглощается

примерно 80-85% воды, необходимой для прорастания семян. В дальнейшем впитывание воды происходит за счет энергетического обмена разрастающихся эмбриональных тканей зародыша. По табл. 3.2 многолетних значений влажности в вегетационный период можно отметить, что в среднем она составляет 86%.

При набухании зерновки кислород воздуха в неё не проникает и наклевание совершается в анаэробных условиях. Потребность в кислороде возникает у семян после наклевания, в это время необходимо освободить чеки от воды.

Большое влияние на всхожесть семян оказывает орошение риса. При постоянном затоплении всходы получаются изреженными, а при разных видах укороченного затопления можно получить оптимально густые всходы.

Без слоя воды всходы риса сильно угнетаются. Такой слой создают при полном появлении одного или двух листочков. Глубина затопления составляет примерно 12-15 см. При более глубоком затоплении листья будут расти в длину. Такая способность листьев удлиняться при затоплении очень важна, она является приспособительным признаком, который обеспечивает вынос ассимилирующих органов в воздушную среду.

Во время кущения поддерживается комбинированный водный режим. Слой воды не должен превышать уровень 7-10 см до того момента, пока количество боковых побегов не достигнет необходимого количества, а затем на 7-8 дней его повышают до 20 см для снижения температуры в зоне узла кущения. На фазе выхода в трубку оптимальный слой воды - 15 см.

Наиболее благоприятная относительная влажность воздуха - 70-80%. При влажности ниже 40% цветение не происходит, при этом повреждается рыльце.

Продолжительность затопления на фазе созревания составляет 30-40 дней (слой 15 см).

Транспирационный коэффициент риса в зависимости от его генотипа и условий выращивания колеблется от 200 до 1200 мл на 1 г сухого вещества (обычно около 500 мл/г). В онтогенезе количество транспирируемой растением

риса воды возрастает до цветения, что связано с ростом поверхности листьев. В условиях Кубани рис транспирирует за период выметывания - молочная спелость от 2 до 2,5 тыс.мл воды. В дальнейшем происходит отмирание листьев и снижение транспирации. В утренние часы при высокой влажности воздуха у риса (особенно во всходы или в начале кущения) наблюдается явление гуттации - выделения капельно-жидкой воды на кончиках листьев.

Требуемый объем воды на 1 га по фазам вегетации: прорастание - 3,0-3,5 тыс.м³, всходы - 3,0-3,5 тыс.м³, кущение 3,5-4,0 тыс.м³, трубкование, выметывание и цветение - 4,5-5,0 тыс.м³, спелость - 1,5-2,0 тыс.м³. Всего за период вегетации - 16,0-18,0 тыс.м³.

За весь период вегетации период растения риса на 1 га посева расходуют немногим более 5500 м³ воды и около половины ее - во время выметывания и цветения, то есть за весьма ограниченное время. Поэтому даже небольшие перебои подачи воды в такой период неблагоприятно сказываются на урожае. Недостаток воды в период цветения приводит к стерильности цветков, и в результате наблюдается снижение урожайности риса.

При выращивании риса создаются специфические условия режима питания. Характер химических и микробиологических процессов в почве меняется после затопления полей. Это оказывает влияние на условия обеспечения растений питательными веществами. Почти полностью исчезают такие важные источники минерального питания, как нитраты и сульфаты из корнеобитаемого слоя.

Органические удобрения (навоз) вносят из расчета 30-40 т/га в паровые поля после планировки. Для устранения отрицательного влияния избыточной концентрации солей натрия, содержащихся в почве, на солонцовые и засоленные участки вносят гипс или фосфогипс.

Во время вегетации рис потребляет значительное количество питательных элементов, и в первую очередь азота, фосфора и калия.

На протяжении всей вегетации рису необходим азот. Но наибольшее количество азота на единицу сухого вещества поглощается рисом в фазе

всходов. Поэтому для увеличения продуктивности необходимо дробное внесение удобрений, содержащих азот.

Наилучшими такими удобрениями принято считать формы, содержащие аммоний - это сульфат аммония и хлористый аммоний, а также мочевины, в которой азот находится в амидной форме.

Фосфор оказывает на рис большое влияние. Его недостаток может привести к нарушению белкового обмена растений, вследствие чего у всходов растений могут появиться суженные листовые пластинки, а корни будут расти очень слабо; кущение наступит с запозданием и будет проходить медленно. Метелка имеет малые размеры. Фосфорное голодание риса в молодом возрасте отрицательно скажется впоследствии и не сможет быть возмещено внесением фосфора на поздних сроках. Поэтому фосфор необходим рису в самом начале вегетации.

В отличие от других сельскохозяйственных культур одинаково интенсивно усваивает как водорастворимые формы, так и труднорастворимые фосфорные соли кальция и железа.

Вынос из почвы питательных веществ, особенно калия, на единицу урожая риса не является постоянным. В зависимости от соотношения разных элементов в почве в форме, доступной для растения, он способен изменяться.

Рис является нетребовательным к почвам. Единственный фактор, ограничивающий возможность возделывания риса является их водопроницаемость.

Рис выращивают на латеритных, подзолистых, болотных, черноземных и других почвах, содержащих более 0,2% хлористого калия и более 0,1% углекислого натрия, - задача весьма трудная.

Поэтому на поле, предназначенном для выращивания риса, стоит слой воды, которая сменяется путем сбросов, от избытка солей можно освободить в очень короткий срок. Последнее возможно достичь путем предварительной промывки почвы с глубокими затоплениями поля с последующим сбросом воды через 1,5-2 недели.

В связи с этим рис во всех странах мира служит мелиорирующей культурой, которая позволяет окультуривать бросовые земли. Рис плохо растет на лесных почвах. Наиболее благоприятна для него слабокислая реакция почвенного раствора (рН 6,6-6,5) .

Таблица 3.3

Средняя температура почвы на станции Славянск-на-Кубани [18, с. 140]

Среднемесячная температура почвы на станции Славянск-на Кубани									
Год	III	IV	V	VI	VII	VIII	IV	VI	Ср.
2001	8,1	13,9	19,6	14,6	32,8	29,2	21,3	11,7	18,9
2002	8,1	12,8	22,5	26,6	31,5	25,5	21,7	12,8	20,2
2003	3,4	11,7	26,1	28,0	27,2	27,9	19,0	13,5	19,6
2004	8,0	13,8	21,0	23,7	27,8	26,2	20,9	12,4	19,2
2005	3,1	14,3	24,1	26,2	29,9	30,4	23,8	12,4	20,5
2006	7,3	14,0	19,7	26,8	27,9	32,5	21,6	14,4	20,5
2007	6,9	13,1	25,0	29,2	30,1	31,5	22,9	15,3	21,8
2008	9,0	15,8	20,4	26,7	29,9	31,4	21,2	13,4	21,0
2009	6,6	20,0	20,0	30,8	30,6	29,1	20,8	16,4	21,8
2010	5,7	13,5	22,6	28,7	30,4	31,7	24,5	11,2	21,0
2011	4,8	11,1	20,6	27,2	33,6	28,0	21,3	11,6	19,8
Ср.	6,5	14,0	22,0	26,2	30,2	29,4	21,7	13,2	20,4

В соответствии с многолетними данными можно увидеть, что минимальная температура почвы наблюдается в марте, а максимальная в июле (табл. 3.3).

Слой воды играет значительную роль в управлении температурным режимом рисового поля. Средние суточные температуры поверхности почвы снижаются с увеличением глубины слоя воды следующим образом: при слое воды 10 см температура почвы 25,8, 15 см -24,9 ,20см- 24,5 и 25 см – 24,2.

Оптимальная кислотность почвы стимулирует поглощение питательных веществ и усиливает развитие корней риса. Лучшими почвами для культуры риса являются тяжелые дельтовые, на которых оросительные нормы при соблюдении всех правил водопользования не превышают 15-18 тыс. м³/га. Умеренно тяжелые аллювиальные почвы с наличием водопрочных агрегатов, богатые илистыми частицами. Гумусом и питательными веществами, также

весьма благоприятны для риса. Большая ёмкость поглощения таких почв представляется важными факторами, так как она сохраняет питательные вещества и предохраняет их от вымывания.

При достаточной водообеспеченности рис можно возделывать и на легких почвах.

Глубина залегания грунтовых вод 1,2-1,5 м от поверхности.

Требования к свету. Рис - это светолюбивое растение короткого дня, однако имеются формы, которые успешно развиваются в северных районах его ареала, необычных для культуры риса вследствие не только малого количества тепла, но и продолжительного светового дня. Оптимальное освещение для риса - 40-60 тыс. лк. Пасмурная погода отрицательно сказывается на продолжительность вегетации и продуктивности.

Град наносит ущерб сельскому хозяйству, но при большой интенсивности или крупных размерах градин становится особо опасным явлением.

Таблица 3.4

Число дней с градом на станции Славянск-на-Кубани [18, с. 139]

Число дней с градом станции Славянск-на-Кубани									
Год	III	IV	V	VI	VII	VIII	IV	VI	Сумма.
2001	0	0	0	1	0	0	1	0	2
2002	0	1	1	0	0	0	0	0	2
2003	0	0	0	1	1	0	0	0	2
2004	0	0	0	0	0	2	0	0	2
2005	0	0	1	0	0	0	0	1	2
2006	0	0	1	1	0	0	0	0	2
2007	0	0	-	1	0	0	0	1	2
2008	2	0	1	0	0	0	1	0	4
2009	0	0	1	1	2	0	0	0	4
2010	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ср.знач.	0,2	0,2	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	2,1

Из опасных явлений в Славянском районе наблюдается град, в соответствии с табл. 3.4 среднемесячных данных в вегетационный период, наибольшее количество дней с градом приходится на май – июнь, что

практически уже не мешает укрепившемуся проросткам риса в воде и их дальнейшему произрастанию.

Большое влияние на рис оказывают осадки. Они вносят существенные коррективы в организацию процессов его возделывания и уборки. Количество осадков в значительной степени определяет влажность воздуха, связано со степенью облачности, а значит, и с продолжительностью солнечного сияния. Существенно влияет на продуктивность и урожай риса появление грибных заболеваний, что также связано с осадками. Рассматривая данные полученные с метеорологической станции (рис. 3.2) исследуемого района за период 1990 по 2011год можно выявить существенный показатель осадков в июне и декабре. Беря во внимание только вегетационный период то июнь с его большой суммой месячных осадков приходится на период взметывания и цветения риса.

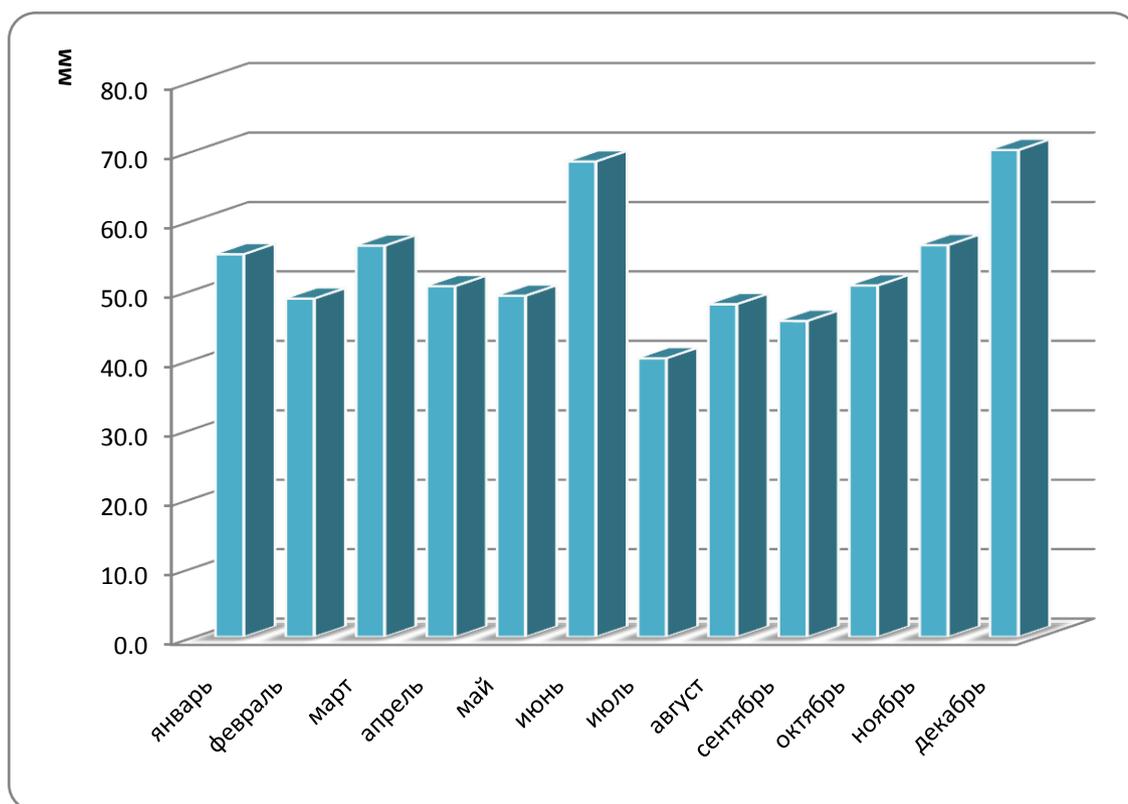


Рис. 3.2. Среднемесячная сумма осадков на МС Славянск-на-Кубани²

Частые обильные осадки в период взметывания и цветения риса понижают температуру, повышают влажность воздуха, увеличивают облачность.

² Рисунок составлен по данным, полученным в процессе исследования

Вместе с этим поглощение солнечной радиации растениями и почвой в естественных условиях сухих степей происходит с меньшей интенсивностью, чем на влажной почве орошаемых земель, а тем более на затопленном поле. Поэтому среднесуточная температура воды на рисовом поле заметно выше, чем температура приземного слоя воздуха.

Заключение

Рис ценная крупяная культура и играет заметную роль в зерновом балансе страны. Посевные орошаемые площади риса здесь составляют около 230 тыс. и развиваются на достаточно высоком уровне. Поэтому урожайность риса здесь наивысшая в стране. В 2000 г. средний урожай риса в Краснодарском крае составил 4,85 т/га, а валовой сбор риса-сырца — 514 тыс. т. Это примерно 75% зерна риса производимого в нашей стране.

Приазовская (дельтово-плавневая, мелиоративная) провинция Славянск-на-Кубани является основным районом рисосеяния в Краснодарском крае.

Из общего земельного фонда Славянского района 146 тысяч гектаров, 47,097 тысяч гектаров заняты под рисом.

Климат на территории Славянского района — умеренно — континентальный. Преобладает теплая и солнечная погода — до 150 дней в году. Среднегодовая температура воздуха составляет 10 градусов тепла, в январе — 2 градуса мороза, в июле — 24 градуса тепла. Продолжительность безморозного периода — около восьми месяцев.

В жизненном цикле растения риса проходят через две стадии роста и развития - вегетативная и репродуктивная стадии. Первая стадия охватывает период от появления всходов до конца фазы выхода в трубку (трубкования). Она характеризуется активным кущением, постепенным увеличением растений в высоту и формированием листьев в правильном интервале. Длительность этой стадии, в основном, определяет продолжительность вегетации риса.

Установлено, что в среднем, продолжительность межфазного периода всходы-кущение варьирует в пределах 17—19 дней, кущение-трубкование — 27—29, трубкование-выметывание — 20—25, выметывание-созревание — 34 - 38 дней. Следует отметить, что режим орошения также оказывает существенное влияние на сроки наступления фаз развития и их продолжительность. Создавая разные условия в отдельные периоды жизни растений, можно изменить и длительность вегетации, и величину урожая.

Выводы:

1. По морфологическим признакам, период вегетации риса состоит из нескольких фаз: фаза всходы, кущения, трубкования, выметывания молочной и восковой спелости и созревания. На продолжительность фаз развития оказывают ряд факторов: температура воздуха и почвы, влагообеспеченность и др. агротехнические мероприятия;

2. Не достаточная обеспеченность температурой удлиняет продолжительность этих фаз, за исключением созревания, на 1- 4 дня в первые две фазы, и на 1—2 дня — в следующие фазы развития;

3. Агроклиматические условия Славянского района, вполне благоприятны для возделывания риса:

- температура 14° - 15° С является оптимальной для ускорения появления всходов на 5 -7-й.день, по среднемноголетним данным эти показатели 15° - 19° характерны для апреля-мая;
- для нормального прохождения кущения необходима температура 12° С, а оптимальной является 22 - 26° С, что характерно для июня длится оно 25-30 дней;
- оптимальная температура для фазы трубкования 24 - 28° С. продолжительность фазы при температуре 28 - 32° около 22 дней, что характерно для июля, при 33 - 37° она удлиняется до 25-26 дней, такая аномальная жара не присуща для климата исследуемого района;
- оптимальная температуры воздуха и почвы для фаз молочной и восковой и полной спелости составляет 25° - 28° и в зависимости от биологических особенностей риса продолжительность составляет 50-60 дней, в это время в зерновке содержится около 70% воды;

4. Показатели температуры воздуха и почвы Славянска на Кубани за период вегетации, находятся на уровне оптимальных значений, для выращивания риса. Урожайность риса за последние 10 лет составляет 71-78 ц/га;

5. Кроме температурного режима на урожайность риса в значительной

степени оказывает вода, разность в периоде вегетации в условиях постоянного и условиях укороченного затопления составляет 5-6 дней. Ввиду обеспеченности водами реки Кубань, рис здесь произрастает в условиях постоянного затопления;

6.Из опасных явлений в Славянском районе наблюдается град, который чаще приходится на май – июнь, почти не влияет уже укрепившемся проросткам риса в воде и их дальнейшему произрастанию.

Список использованной литературы

1. Атлас. Краснодар. Краснодарский край. Республика Адыгея. / Семягина Т. – М.: РУЗ Ко, 2011. – 96 с.
2. Блажний Е.С. Почвы дельты реки Кубани и прилегающих пространств (их свойства, происхождение и пути рационального использования) / Е.С. Блажний. – Краснодар: Краснодарское книжное изд-во, 1971. – 276 с.
3. Бочко Т.Ф., Авакян К.М. Методологические аспекты агроэкологической оптимизации использования природно-ресурсного потенциала рисовых мелиоративных агроландшафтов // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 5. – С. 3-15
4. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Из-во Агропромиздат, 1986. – 237 с.
5. Васильева Н.К., Коврякова Е.А. Состояние и направления повышения эффективности рисоводства на Кубани // Terra economica. – 2013. – Т. 11. № 4. Часть 2. – С. 205-208.
6. Власенко А.Н., Добротворская Н.И. и др. Использование ГИС в агропромышленном комплексе // ИнтерЭКСПО ГЕО-Сибирь. – 2005. – Т.3. – № 1. – С. 3-10.
7. Волощук А.Т. Особенности формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия //Владимирский земледелец. – 2000. – №1. – С. 26-45
8. Воробьева А.О. Химический анализ почв. – Краснодар: Изд-во Россельхозакадемии, 2012. - 186с.
9. Грингоф И.Г., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. – Л.: Гидрометеиздат, 2005. – 551 с.
10. Гулинова Н.В. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 151 с.
11. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь / В.В. Докучаев. – М.: Сельхозиздат, 1953. – 152 с.
12. Иванов А.Л. Владимирское Ополье: история освоения, генезис почв,

- эволюция социальных отношений, наивный опыт адаптации земледелия / А.Л. Иванов. – М.: Сельхозиздат, 2000. – 68 с.
13. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: «Колос», 1996. – 367 с.
14. Кирюшина И., Л.А. Иванова Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство / В. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
15. Клебанович Н.В., Мороз Г.В. Об оценке микробиологической активности дерново-подзолистых почв // Почвоведение. – 1998. – № 1. – С. 78-88
16. Масливец В.А. Интенсивное использование земли в рисовых севооборотах: учеб. пособие / В.А. Масливец, Н.Н. Здесенко. – Краснодар: КубаГАУ, 2008. – 491 с.
17. Методика агроэкологической типизации земель в агроландшафте / И.И. Васенев и др. под ред. И.И. Васенева. – М.: Россельхозакадемия, 2004. – 80 с.
18. Народецкая Ш.Ш. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 276 с.
19. Никляева В.С. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. – М.: «Былина», 2000. – 555 с.
20. Новочихин А.М., Рыбалкин Б.А. Опыт проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Воронежской области // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 5-7
21. Пихун А.Б. Туапсинский регион. Популярный историко-географический очерк. - Туапсе, 2007. – 52 с.
22. Почвенно-экологический атлас Краснодарского края. / Комитет по земельным ресурсам и землеустройству Краснодарского края. – Краснодар, 1999. – 41 с.
23. Сергин С.Я., Яйли Е.А., Цай С.Н., Потехина И.А. Климат и природопользование Краснодарского Причерноморья. Монография. -СПб.: Изд-во РГГМУ, 2001. – 188 с.

24. Система рисоводства Краснодарского края: рекомендации / под ред. Е.М. Харитонова. – Краснодар: ВНИИ риса, 2005. – 340 с.
25. Шульгин А.М. Агрометеорология и агроклиматология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 300 с.

Фазы роста и развития органогенеза

Фазы роста и развития	Этап органогенеза	Элемент продуктивности
Всходы, 3-й лист	I-II - дифференциация и формирование листьев, междоузлий, боковых побегов	Габитус растений
Кущение	III - в конусе нарастания закладывается продуктивность метелки	Длина оси цветения и число боковых ветвей
Выход в трубку	IV - рост зачаточных веточек метелки и их последующее ветвление (появление веточек и последующих порядков)	Число колосков в метелке
Выход соцветия, цветок	V - формирование цветков, рост стебля, образуются археспорильные ткани VI - образование тетрад, усиленный рост соломины	Число цветков в колосках
	VII - формирование гаметофита, интенсивный рост верхних междоузлий стебля и органов метелки	
	VIII - выход соцветия и завершение процессов гаметогенеза IX - цветение, опыление, оплодотворение X - формирование зародыша и эндосперма	Озерненность метелки
Созревание семян	XI - накопление пластических веществ XII - превращение питательных веществ в запасные, зерновка теряет влагу	Величина зерновки Масса зерновки

Параметры агроэкологических условий произрастания риса

Показатель	Условия произрастания		
Мощность гумусовой толщи, см	>80	30-80	<30
Гранулометрический состав*, содержание физической глины, %	Г ₁ Г ₂ Т 45-75	Г ₃ СЛ >75; 20-44	ДЕ <20
Объемная масса, г/см ³	<1,30	1,30-1,50	>1,50
Водопроницаемость, м/сут	0,01-0,002	>0,0005; <0,019	<0,0005; >0,019
Уровень грунтовых вод в межполивной период, м	>2,0	1,0-2,0	<1,0
Минерализация грунтовых вод, г/л	<1,0	1,0-5,0	>5,0
Содержание гумуса, %	3,0-4,0	1,5-3,0	<1,5
Содержание легкогидролизуемого азота, мг/кг	>5,0	3,0-5,0	<3,0
Содержание подвижного фосфора по Мачигину, мг/кг	>50,0	15,0-50,0	<15,0
Содержание обменного калия по Масловой, мг/кг	>300,0	100,0-300,0	<100,0
Доля натрия в ППК (солонцеватость), %	<5,0	5,0-10,0	>10,0
Реакция почвенной среды, рНводн.	6,5-7,5	4,0-5,7	<4,0; >8,5
Температура воздуха при появлении всходов, ° С	12 – 16	-	-
Температура воздуха при формировании генеративных органов, ° С	20 – 22	-	-
Температура воды при прорастании риса, ° С	18 – 22	15 – 29	<14; >30
Температура воздуха при цветении риса, ° С	24 – 26	18 – 32	<15, >34
Запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см при прорастании риса, мм	>50	35 – 50	<35
Сумма положительных температур ≥10° С за вегетационный период, ° С	≥3000	2200 – 2700	<(2200 – 2700)
Гидротермический коэффициент за период с температурой ≥10° С	0,9 – 1,13	-	-

Примечания: 1 – * гранулометрический состав: Г₁ – легкоглинистый; Г₂ – среднеглинистый; Г₃ – тяжелоглинистый; Т – тяжелосуглинистый; С – Среднесуглинистый; Л – легкосуглинистый; Д – супесчаный; Е – песчаный.

Биологические потребности рисовой культуры

Показатели	Описание
1. Требования к почве	Рис хорошо растет на наносных почвах речных долин, связных, тяжелых, глинистых, хорошо удерживающих воду, с высоким содержанием органического вещества. непригодны для его возделывания сильно заболоченные и легкие песчаные почвы.
2. pH: оптимальный предел	Для риса оптимальная реакция почвы pH=5-6,6 и выше, так как при затоплении активная кислотность почвы падает. Хорошо выносит среднесоленные почвы, но совсем не растет на почвах с содержанием хлора более 0,3% от массы сухой почвы.
3. Требования к освещенности	Короткого светового дня. Предъявляет очень высокие требования к свету, лучше растет и развивается при солнечной погоде. Оптимальное освещение для роста и развития риса 60-70 люкса.
4. Требования к температурному режиму, °С 4.1. Прорастание семян: Минимальная температура Оптимальная температура 4.2. Температурный режим по фазам развития растений	Рис теплолюбивое растение 10-12°С 22-27°С В период от прорастания до кушения ему необходимо температура не ниже 14-16°С, в фазе кушения – 16-18°С, во время выметывания и цветения – 18-20°С, а к началу созревания ≈25°С.
6. Требование к влаге: 6.1. Оптимальная влажность почвы 6.2. Коэффициент водопотребления, м ³ на 1 ц	70-80% 250-400
7. Соотношение питательных веществ 7.1. Вынос на 1 ц основной с соответствующим количеством побочной продукции, кг N P ₂ O ₅ K ₂ O	азотных 40-100, фосфорных 100-150, калийных 60-90 90-120 40-50 110-115