

могательный, для более глубокого понимания учащимися тех или иных фактов дисциплины;

- во-вторых, опираясь на естественную любознательность учащихся, учителя ор-

ганизуют в плане внеклассной работы сбор и анализ материалов по местным экологическим данным.

## ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У СТУДЕНТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВУЗОВ

*Н.А. Сидельникова, Е.В. Думачева, Е.Д. Степанова (г. Белгород)*

Критическая экологическая ситуация, сложившаяся во многих регионах нашей страны, является в определенной степени результатом экологического бескультурья широких слоев населения. Залогом того, что в ближайшем будущем мы не придем к экологической катастрофе, является экологическое сознание молодого поколения.

Именно поэтому на лекционных и практических занятиях по растениеводству мы изучаем процессы изменения природы, вызванные той или иной промышленной и сельскохозяйственной технологией. Интенсификация научно-технического прогресса обеспечивает блага и удовольствия человечеству. Но одновременно в окружающую среду привносится немало негативного: загрязнение атмосферы и водоемов, нарушение стабильности экосистем, снижение запасов биологических ресурсов, ухудшение почвенного покрова. Ежегодно во всем мире в результате серьезных экологических ошибок опустошаются и пропадают сотой тысяч гектаров земли.

На лабораторных занятиях мы разъясняем студентам, что разрабатывать теоретические и практические вопросы сельскохозяйственного производства им помогут знания по экологии. Ведь именно экологические исследования лежат в основе рационального использования естественных ресурсов суши и

водных пространств. Развиваясь в тесной связи с практикой экология способствует решению многих задач - освоению целинных и залежных земель, развитию защитного лесоразведения, географическому районированию и топографическому размещению растений, их интродукции, разработке эффективных методов борьбы с болезнями, вредителями и сорняками, борьбе с эрозией почв. Проводя работу по экологическому образованию, мы стремимся воспитать у студентов нашей академии чувство личной ответственности за все, что происходит на нашей земле.

Материальной базой для закрепления экологических знаний служит поле, где на основе опытно-практических работ раскрываются и конкретизируются основные экологические понятия и закономерности действия факторов: абиотических, биотических, антропогенных. При проведении опытов и наблюдений на поле у студентов формируются и экологические умения. Формированию их способствуют практические работы по выращиванию сельскохозяйственных растений.

Все это обеспечивает усвоение биолого-экологических знаний, применение их на практике, в сельскохозяйственном производстве, в охране окружающей среды, в поддержании экологического равновесия.

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ АМАРАНТА

*А.А. Сиротин, Л.В. Сиротина (г. Белгород)*

Важнейшей проблемой кормопроизводства является увеличение объема и повышение качества кормов, прежде всего, содержания в них протеина. Существует два пути решения: селекция новых высокопродуктивных сортов кормовых культур и интродукция новых видов, обладающих теми же качествами.

Одно из перспективных растений, удовлетворяющих предъявляемым требованиям, - амарант, интродукция которого осуществ-

ляется во многих странах мира, в том числе и в России. Амарант культивировался в Центральной и Южной Америке в течение 8 тысяч лет, затем был вытеснен из культуры, но после многовекового забвения в настоящее время он вновь находит все более широкое распространение. В США создан институт амаранта и ряд научных центров, т.к. амарант стал коммерческой культурой и включен в список растений, имеющих наибольшее значение в решении мировой продовольственной проблемы.

Амарант - культура универсального использования. Продовольственное значение имеют зерно и зеленая масса амаранта, превосходящие по содержанию белка, незаменимых аминокислот, витаминов, биологически активных веществ и микроэлементов многие традиционно возделываемые культуры. В зерне содержится 16...18 % протеина, около 60 % крахмала, 8 % жира. Белок амаранта обладает ценными свойствами: если условно оценить качество белка в 100 баллов, то белок амаранта имеет 75...82, коровьего молока - 72, сои - 68, пшеницы - 57, кукурузы - 44 балла. Лизина в амаранте в 3...3,5 раза больше, чем в кукурузе, и в 2...2,5 раза больше, чем в пшенице. Масло из семян амаранта по многим показателям приближается к облепиховому, эффективно при лечении ожогов, желудочно-кишечных заболеваний, опухолей. Листья амаранта могут быть использованы в качестве салата, т.к. в молодом возрасте они богаты витаминами А, С, рибофлавином, фолиевой кислотой.

Как кормовая культура амарант превосходит многие другие; зерно по питательности приближается к кукурузе, а зеленая масса превосходит последнюю по содержанию протеина. При урожайности в производстве 20...40 т/га зеленой массы сбор кормовых единиц составляет до 3150 кг, а протеина в фазе цветения в соцветиях и листьях достигает 21...22 %, каротина в листьях - 340 мг/кг, т.е. больше, чем в люцерне.

По данным литературы (Воронков, 1991, Данилов, 1991, Утеции.1991) амарант - теплолюбивое растение с температурным оптимумом около 40°C, т.е. на 15°C выше, чем у большинства традиционно выращиваемых культур. Листья обладают высокой жаростойкостью, выдерживая перегрев до 50°C и более. Семена начинают прорастать при 5°.. .6°C, но дружные всходы появляются при 8°...10° С. Всходы переносят кратковременные весенние и осенние заморозки -1°...-2°C, но гибнут при -3°...-4°. При оптимальной температуре всходы появляются на 4...6 день, прохладной или холодной весенней погоде - на 12...15 день, семена созревают при сумме положительных температур не менее 1900°...2800°C.

Нами исследовано влияние температурного фактора на некоторые физиологические показатели амаранта кровяного (метельчатого) в условиях ЦЧО.

В лабораторных экспериментах подтверждена высокая требовательность амаранта к температуре при прорастании семян. Семена выдерживались во влажной среде в чашках Петри при температурах -2,7,12,20,30° в тече-

ние 3, 5, 7 суток с последующим проращиванием при 20°C (стандарт). Показано, что температуры -2° и +7°C задерживают прорастание семян соответственно на 3...6 суток при 3...5-суточной экспозиции по сравнению со стандартной (20°C) температурой. Повышение температуры до 30°C не дало преимуществ.

Объяснение данному факту мы находим в существенном замедлении процессов набухания семян, поглощения воды при температурах -2, 7, и 12°C по сравнению со стандартом. Так, при -2°C набухание прекращалось на первом этапе (гидратация тканей) и составляло за 48 часов 38 % к массе семян, при 7°C шло медленно до прорастания и составляло 53 % за 72 часа, тогда как при 20°C (стандарт) оно проходило быстро и, за 72 часа составляло 30,6 % к массе семян. Отрицательно повлияла на всхожесть семян экспозиция их при температуре -2 и +7°C, снизившая этот показатель со 100 % в стандарте до 5,7 в варианте с температурой -2°C (7 суток экспозиции) и до 13 % при температуре 7°C. С приведенными данными согласуются и результаты определения дыхания семян (по убыли сухой массы) при прорастании. Чем короче влияние температур -2, 7,12°C, тем интенсивнее дыхание проростков, что также подтверждает высокую требовательность амаранта к теплу.

В полевом эксперименте изучалось влияние температуры на рост и развитие амаранта. Посев проводился в 4 срока с интервалом в 10 дней с 6 мая по 5 июня 1997 года. Установлена четкая зависимость темпов роста и развития растений от температуры почвы и воздуха. Наступление фенологических фаз ускорялось с ростом температуры почвы от 1 к 4 сроку сева. Так, длительность посевов - всходы при первом сроке составила 13, при втором-8, при третьем-5 дней, т.е. при высокой температуре наблюдалось ускорение развития в 2,6 раза. Аналогичное сокращение межфазных периодов наблюдалось с наступлением бутонизации и началом созревания семян, а также общей длительности вегетационного периода. Приведенные данные подтверждают высокую требовательность амаранта к теплу и ускорение развития с повышением температуры.

Определение высоты растений показало, что ростовые процессы наиболее активно идут при повышении температуры воздуха выше 20°C, в период с 16 по 30 июля, когда прирост стебля составил при первом сроке сева 42 см, при втором - 35 см, при третьем - 39 см, при четвертом - 36 см. Общая высота растений к концу вегетации составила при первом сроке сева

173 см, при втором - 168 см, при третьем - 140, при четвертом - 138 см. Эти данные свидетельствуют об ускорении развития растений четвертого срока сева с первым и сокращение ростовых процессов, что характерно для типично теплолюбивых растений, к каковым относится амарант. Подтверждение этому мы находим и в ходе накопления вегетативной массы растениями: при первом сроке промежуточное взвешивание 1 растения показало в среднем 1163 мг, при втором - 1033 мг, при третьем - 942 мг, при четвертом - 529 мг.

Окончательный учет продуктивности растений дал аналогичные результаты: сырая масса в пересчете на т/га составила при пер-

вом сроке сева 91,5, при втором - 120, при третьем - 82,5, при четвертом - 47. Такие высокие урожаи зеленой массы могут успешно конкурировать с основной силосной культурой нашей зоны, а с учетом повышенного содержания протеина амаранту необходимо отдать предпочтение.

Таким образом, как типичное теплолюбивое растение, амарант при пониженных температурах замедляет рост и развитие, удлиняет вегетационный период, накапливает больше вегетативной биомассы. Повышение температуры при поздних сроках сева приводит к ускорению развития, и сокращению вегетативного роста.

## ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАК ИНДИКАТОРА ТЕХНОГЕННЫХ НАГРУЗОК ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*А.И. Спиридонов (г. Белгород)*

Одной из основных задач геоэкологического картографирования является выявление и оценка техногенных нагрузок, степени их воздействия на природную среду, в частности, на геологическую.

Как известно, растительность является хорошим индикатором состояния окружающей среды и в первую очередь - геологической. На состояние растительности влияет состояние почвы и геологического субстрата в корнеобитаемом слое, связанное с плотностью, увлажнением, аэрацией, температурой и геохимическим загрязнением. В то же время геохимический процесс загрязненного атмосферного воздуха и воздушные тепловые поля промышленных предприятий, ТЭЦ, автомобильных и железных дорог также отрицательно влияют на состояние растительности.

Растительность интегрирует эффекты техногенного воздействия от разных сред. Изменение состояния растительности выражается в нарушении ее физико-биологических свойств - понижении содержания хлорофилла (хлороз, некроз). В растения загрязняющие вещества могут попадать вследствие адсорбции их листьями или же в результате физиологического процесса почва-растение. Давно известно, что живые организмы способны накапливать преимущественно определенные загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих их содержание в окружающей среде. Наибольшую долю в загрязнении растительности играют атмосферные выбросы промышленных предприятий, которые ветрами могут переноситься на большое рас-

стояние. В связи с этим, профили по которым проводился отбор проб растительности, выбирались с учетом преобладающих направлений ветров в районах работ. Всего отобрано 118 проб растительности на 9 профилях, расположенных в основных промышленных центрах области и их окрестностей. В пробу отбирались ветви кустарников и деревьев возрастом в пределах 5-10 лет.

Определение элементов-загрязнителей проводилось методом полуколичественного спектрального анализа с предварительным озолением.

По коэффициентам концентраций ( $K_c$ ) металлов в ветвях растений построены графики, на которых отражены количественное содержание металлов-загрязнителей, таких как свинец, барий, стронций по отдельным профилям.

Профиль I расположен в юго-западной части г. Белгорода и проходил от лесного массива на окраине города через Харьковскую гору, лес урочища «Сосновка» до Витаминного комбината. Во всех пробах этого профиля отмечено высокое содержание висмута, коэффициенты концентрации которого превышают в 2000 раз фоновые значения в золе растений. Такие высокие значения  $K_c$  объясняются низкой чувствительностью метода определения и очень малыми фоновыми его значениями.

$K_c$  свинца находятся в пределах от 0,4 до 10. Максимальные значения его концентрации отмечены в пробе (ветви сосны), отобранной около шоссе с интенсивным движением автотранспорта. Максимальное содержание