

(рис. 1, кривые 3, 4). Изучение ферментируемости зерен ячменя и кукурузы  $\alpha$ -амилазой при облучении выявило существование максимума амилазной активности при дозе 10 кГр (см. рис. 1).

Максимум амилазной активности крахмала при малых значениях поглощенной дозы, по-видимому, можно объяснить изменением физико-химических свойств крахмала при облучении. Так, анализ крахмала кукурузы на содержание амилозы при облучении свидетельствует, что увеличение поглощенной дозы от 0 до 5—10 кГр приводит к повышению концентрации амилозы в крахмале с  $20 \pm 1$  до  $30 \pm 2$  % (рис. 2). В этом интервале поглощенных доз мы наблюдаем рост амилазной активности в 1,5 раза (см. рис. 1, кривые 1, 2). Уменьшение скорости ферментируемости крахмала  $\alpha$ -амилазой в интервале поглощенных доз от 10 до 30 кГр, вероятно, связано с деструкцией крахмала [5], разрушением амилозы и образованием низкомолекулярных продуктов радиолитического крахмала, оказывающих ингибирующее действие на ферментативные процессы.

Можно предположить, что увеличение содержания растворимых сахаров на 4 % в зернах ячменя и кукурузы, облученных в интервале поглощенных доз 30—170 кГр, при ферментативном гидролизе обусловлено накоплением водорастворимых сахаров за счет радиационной обработки.

Таким образом, максимум ферментируемости  $\alpha$ -амилазой облученного зерна наблюдается при дозе  $\sim 10$  кГр. Существование максимума амилазной активности при малых значениях поглощенных доз может быть обусловлено уменьшением молекулярной массы полисахаридов и изменением содержания амилозы в крахмале при облучении.

### Список литературы

1. Jami M. S., Pubols M. H., Jinnis J. Mc. // Poultry science. 1980. V. 59. P. 253.
2. Miller J. J. // Anal. Chem. 1959. № 31. P. 426.
3. Рихтер М., Аугустан З., Шпрблум Ф. Избранные методы исследования крахмала. М., 1975.
4. ГОСТ 20264.4-74.
5. Петряев Е. П., Кильчицкая С. Л., Павлов А. В., Савченко Ж. В., Аврейцевич А. И. // Весці АН БССР. Сер. фіз.-энергетыч. навук. 1985. № 2. С. 111.

УДК 581.14.367

И. Б. САУК, В. С. АНОХИНА

### ОЦЕНКА ЭТАПОВ ОРГАНОГЕНЕЗА ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО

Исследование процессов органогенеза открывает возможность большего познания детерминации и дифференциации растительных организмов в процессе онтогенеза и, кроме того, позволяет детально оценить исходный материал при выведении высокоурожайных, скороспелых и устойчивых к заболеваниям сортов. Метод морфофизиологического анализа [1], благодаря расчленению жизненного цикла растения на более короткие периоды роста и развития (этапы органогенеза), позволяет понять жизненно важные процессы и этапы, определяющие продуктивность и скороспелость растений. В литературе имеются лишь единичные сведения такого рода по культуре люпина, за исключением работ [2—4], в которых установлено XII этапов органогенеза в развитии растений люпина при различных условиях их произрастания. Однако практически отсутствуют данные по морфогенезу у вновь созданных форм люпина желтого и узколистного и прежде всего у форм с заблокированным боковым ветвлением. По определению роли каждого из этапов органогенеза в формировании продуктивности растений известна работа с бобовыми [5].

В предлагаемой статье нами рассматриваются особенности органогенеза сортов люпина желтого, различающихся происхождением, продук-

тивностью и скороспелостью, а также критерии оценки потенциальной продуктивности растений и слагаемых общего периода их вегетации.

### Материал и методика

В опыте использовали 4 сорта люпина желтого отечественной и зарубежной селекции: Академический I (БССР) — стандарт, Житомирский (УССР) — детер, Afus, Cyt (ПНР). Определение этапов органогенеза осуществляли путем анализа состояния конусов нарастания под биноклем МБС-1. С V по VIII этап, помимо визуального просмотра, выделяли пыльники и окрашивали их ацетокармином по методике, изложенной в работе [1]. Для установления каждого этапа органогенеза брали выборку из 15 растений. Полученные результаты обработаны статистически с использованием методического руководства [6]. Все сорта сравнивали со стандартом Академический I.

### Результаты и их обсуждение

По данным относительно бобовых [5], выделяют XII этапов органогенеза: I — эмбриональный период и фаза прорастания семян; II — формирование вегетативной сферы растения; III — формирование оси соцветия; IV — дифференциация оси соцветия; V — образование и дифференциация цветков; VI — процессы макро- и микроспорогенеза в материнских клетках; VII — образование мужского и женского гаметофитов; VIII — окончание формирования всех органов соцветия и цветка, соответствует фазе бутонизации; IX — цветение и оплодотворение; X — рост плода в длину и ширину; XI — накопление питательных веществ в семядолях, формирование зародыша; XII — переход питательных веществ семени в запасные, семена приобретают окраску, влажность их падает.

В нашем эксперименте при анализе сорта-стандарта Академический I также выявлены XII этапов органогенеза. Наиболее существенными в формировании вегетативной сферы растения являются I—II этапы, генеративной сферы — V этап, поэтому наибольший интерес при решении наших задач представлял анализ I—II, V этапов.

Формирование вегетативной сферы у сорта Академический I происходит следующим образом: на конусе нарастания закладываются листовые валки, развитие которых ведет к формированию сложных листьев; в пазухах уже сформированных листьев появляются конусы нарастания боковых побегов, которые превращаются в почки, а затем в боковые побеги. Из всех изученных сортов лишь сорт Житомирский отличался формированием вегетативной сферы. Конусы нарастания боковых побегов у этого сорта засыхали и боковые побеги не развивались (табл. 1). Таким образом, анализ I—II этапов органогенеза позволяет определить

Таблица 1

Характеристика элементов вегетативной и потенциальной семенной продуктивности растений люпина желтого

Сорт	Количество на 1 растение, шт. ( $\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$ )		
	листьев	боковых ветвей	цветков
Академический I (стандарт)	14,88 ± 0,15	3,68 ± 0,18	30,00 ± 0,43
Житомирский	12,88 ± 0,12	0	40,00 ± 0,43
Afus	19,54 ± 0,20*	4,32 ± 0,26*	41,88 ± 0,66*
Cyt	18,86 ± 0,33*	3,08 ± 0,17	42,63 ± 0,65*

\* Разница со стандартом достоверна при  $P < 0,01$ .

будущую архитектонику растения, прогнозировать детерминированные формы.

Сравнение длительности прохождения I—II этапов органогенеза сорта-стандарта и всех анализируемых сортов привело к следующим результатам (табл. 2). Сорт Житомирский по длительности прохождения этих этапов не отличался от Академического I, Afus и Cyt обладали более длительными I—II этапами. Эти этапы определяют будущую вегетативную сферу растения, поэтому представляло интерес сравнить количество раскрытых листьев и боковых ветвей у растений анализируемых сортов (см. табл. 1).

Достоверное (при  $P < 0,01$ ) увеличение количества листьев по сравнению с сортом-стандартом установлено лишь у сортов Afus, Cyt, а боковых ветвей — у сорта Afus.

Формирование генеративной сферы растения начинается с III этапа, но наиболее существенным в этом процессе является V этап органогенеза. Сорта Житомирский, Afus, Cyt обладали более продолжительным V этапом органогенеза по сравнению со стандартом (см. табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Продолжительность этапов  
органогенеза люпина желтого

Этапы органогенеза	Сорт			
	Академиче- ский(стандарт)	Житомирский	Afus	Cyt
I—II	36,80 ± 0,46	35,70 ± 0,27	44,13 ± 0,13*	41,87 ± 0,17*
III—IV	4,47 ± 0,17	6,87 ± 0,17*	6,00 ± 0,14*	6,07 ± 0,15*
V	4,05 ± 0,17	5,93 ± 0,15*	5,93 ± 0,12*	5,87 ± 0,13*
VI	2,87 ± 0,13	3,07 ± 0,15	3,20 ± 0,15	3,13 ± 0,17
VII—VIII	10,27 ± 0,13	10,52 ± 0,18	11,00 ± 0,14	10,07 ± 0,12
IX	6,33 ± 0,21	6,50 ± 0,19	7,13 ± 0,13*	7,20 ± 0,15*
X	12,67 ± 0,21	12,07 ± 0,18	13,13 ± 0,17	14,07 ± 0,12*
XI	12,40 ± 0,24	12,40 ± 0,25	20,00 ± 0,14*	16,20 ± 0,11*
XII	17,92 ± 0,63	16,08 ± 0,48*	23,13 ± 0,17*	21,07 ± 0,12*

\* Разница со стандартом достоверна при  $P < 0,01$ .

При оценке признака «количество цветков» установлено их увеличение у сортов Житомирский, Afus и Cyt (см. табл. 1).

Вычисление коэффициента корреляции между количеством цветков и продолжительностью прохождения V этапа органогенеза указало на наличие тесной корреляционной зависимости между ними. Наибольший коэффициент корреляции отмечен у сортов Afus ( $0,82 \pm 0,16$ ) и Cyt ( $0,78 \pm 0,17$ ), наименьший — у сорта Житомирский ( $0,68 \pm 0,20$ ). Наличие этой корреляционной зависимости позволяет прогнозировать потенциальную продуктивность растений по прохождению V этапа органогенеза.

При анализе последующих этапов установлено, что достоверно отличаются от сорта Академический I сорта Afus по IX, XI, XII, Cyt — по IX—XII этапам органогенеза. Сорт Житомирский характеризуется меньшей продолжительностью XII этапа.

Сравнение изученных сортов по прохождению XII этапов органогенеза выявило, что сорт Житомирский обладал менее продолжительными I—II, IX, XII этапами, чем сорта Afus, Cyt.

Перспективным для селекции на скороспелость является сорт Житомирский, поскольку он обладает менее длительными I—II, XII этапами

органогенеза; на высокую семенную продуктивность — сорт Суґ с более длительными III—IV, V этапами органогенеза. Прогнозирование детерминированных форм зернового типа может осуществляться по характеристике II этапа.

#### Список литературы

1. Ростовцева З. П. // Биологический контроль в сельском хозяйстве. М., 1962. С. 34.
2. Жуков А. И. // Морфогенез растений. М., 1961. Т. 1. С. 603.
3. Шалыганова О. Н. Там же. С. 663.
4. Пронин В. А. // Биологический контроль в сельском хозяйстве. М., 1962. С. 185.
5. Ахундова В. А. Морфогенез и особенности потенциальной и реальной продуктивности однолетних бобовых растений. М., 1979.
6. Рокницкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск, 1964.