

## ***BİOLOGİYANIN TƏDRİSİ METODİKASI***

UOT 37.01

***Qazanfar Musa oğlu Əliyev***

*Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutunun aparıcı elmi işçisi  
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru,*

### **«GENETİKANIN ƏSASLARI» MÖVZULARININ ÖYRƏNİLMƏSİ YOLLARI**

***Газанфар Муса оглу Алиев***

*ведущий научный сотрудник  
Института Образования Азербайджанской Республики,  
доктор философии по биологии*

### **ПУТИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМ «ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ»**

***Gazanfar Musa Aliyev***

*PhD in biology  
Leading Researcher of the  
Institute of Education of the Republic of Azerbaijan*

### **WAYS OF LEARNING THE TOPICS “FUNDAMENTALS OF GENETICS”**

**Xülasə:** Təqdim olunmuş məqalədə “İrsiyyəti öyrənməyin hibridoloji metodu. Mendelin I qanunu” mövzusunə çox geniş yer verilib. Qanunda əlamətlərin dominantlığı və resessivliyi, F<sub>2</sub>-də əlamətlərin parçalanmasının riyazi metodu ətraflı şərh edilmişdir.

**Açar sözlər:** *genetika, irsiyyət, hibrid, dominant, resessiv*

**Резюме:** В представленной статье широко освещен «Метод изучения гибридного наследия. Закон Менделя I» В законе подробно истолкован доминантный и рецессивный характер признаков, а также математический метод распада признаков в F<sub>2</sub>.

**Ключевые слова:** *генетика, наследственность, гибрид, доминант, рецессив*

**Summary:** The article mainly discusses “Hybrid methods of learning inheritance. First rule of Mendel”. The dominance of characteristics and recessiveness in this rule, the mathematical method of fragmentation of characteristics in F<sub>2</sub> are largely explained and analyzed.

**Key words:** *genetics, hybrid, dominant, recessive, inheritance*

Genetika elmi, onun yaradıcısı olan Q. Mendelin həyatı, yaradıcılığı, iş metodu, davamçıları, təcrübələri, qanunları, genetik işlərdə tez-tez istifadə olunan hibridoloji metod, bu üsulla alınan hibridlərin birinci nəsildə eyniliyi, sonrakı nəsillərdə əlamətlərin parçalanması və onun səbəbləri, digər dərslik və əlavə məlumatları şagirdlərə öyrətmək.

Ç. Darvin, Q. Mendelin, De. Frizin genetik elminin inkişafında mühüm xidmətləri olmuş əcnəbi və vətən alimlərinin portretləri, hibridoloji çarpazlaşmaya aid sxemlər, genetik obyektlərin (drosofil, noxud, dovşan, siçan və s.) şəkil-

ləri, herbari və müqəvvaları, təcrübələr zamanı istifadə olunan laboratoriya əşyaları, Q. Mendeli qanunları kinofilmi, hər hansı bitki və heyvanın karioqramması, xromosomun şəkli mikroskop, lupa, kompüter və s.

Qeyd edək ki, tədris olunan, həm də şagirdlərin tez unuduğu mövzulardandır. Gənc biologiya müəllimi bu mövzuların tədrisinə xüsusi hazırlaşmalı, əlavə vasitələrə diqqət yetirməli, müxtəlif metodiki vasitələrdən istifadə etməlidir. Təəssüflə qeyd edilməlidir ki, proqram hazırlayarkən fəslin sonunda ümumiləşdirici dərs üçün saat ayrılmayıb. Mövzuların çətinliyini nəzərə alıb

bunu yeni proqramın tərtibatı zamanı nəzərdə tutmaq vacibdir. Bu boşluğu doldurmaq üçün biologiya müəllimi dərindən kənar məşğələlərdə və ya biologiya axşamlarında yekunlaşdırma aparmaqla fəslin mövzularına bir daha aydınlıq gətirməlidir. Şagirdlərin biliyi qiymətləndirilərkən fəslin yekunlaşdırılmasına və bu biliklərin nə dərəcədə yadda qalmasına da fikir verilməlidir. Əgər hər hansı zəiflik, anlaşılmaqlıq ortaya çıxarsa, onu yenidən təkrar etmək, mürəkkəb anlayışlara aydınlıq gətirmək, qısa təkrarlamaq lazımdır.

Yeni tədris olunan mövzu ilə əlaqədar olaraq aşağıdakılar əlavə məsləhət bilinir:

“İrsiyyəti öyrənməyin hibridoloji metodu. Mendelin I qanunu” mövzusu çox geniş verilib, demək olar ki, 6 səhifəyə yerləşdirilib. Bu qədər məlumatı bir saat müddətində şərh etmək, öyrətmək təkcə elə vaxt bölgüsü baxımından qeyri-mümkündür. Bunun üzərində düşünmək, proqramda və dərslikdə müvafiq dəyişikliklər aparmaq lazımdır. Son illər biologiya dərslərinin proqramlarında aparılan “yeniliklər” tədrisin keyfiyyətinə də təsir göstərməyə bilməz.

Əlamətlərin nəsil-dən-nəslə ötürülməsi – irsiyyət haqqında məlumatlara elementar şəkildə olsa da xalqımızın qan yaddaşında, xalq deyimlərində, zərb məsəllərində, nağıllarda və dastanlarda rast gəlinir. Onlardan bir neçəsinə diqqət yetirmək məsləhətdir: “Ot kökü üstə bitər”, “Anasına bax, qızını al, qırağına bax bezini al”, “Su gələn arxdan bir də gələr”, “Atı atın yanına bağlasan həmrəng olmasa da həmxasiyyət olar”, “Anası gözən ağacı balası budaq-budaq gözər” və s.

Genetikanın əsasları fəslinə aid mövzuların adlandırılması və onun şərhinə münasibət bildirmək məqsədəuyğundur. Dərslikdə verilmiş birinci mövzu metodoloji cəhətdən o qədər də uğurlu səslənmişdir. Çünki Mendelin birinci qanunu məhz monohibrid çarpazlaşma nəticəsində ortaya çıxıb. Ona görə əvvəl qanunu, sonra isə monohibrid çarpazlaşmanı vermək düzgün deyil. Ümumiyyətlə bu fəslin birinci mövzusu “Genetika bir elm kimi irsiyyətin öyrənilməsinin hibridoloji metodu”, ikinci mövzu isə “Monohibrid çarpazlaşma. Mendelin birinci qanunu” kimi adlandırılıb, uyğun olaraq şərh veriləndə həm elmi, həm də metodiki cəhətdən daha düzgün olardı.

Mövzunun elmi tərəfinə gəldikdə isə, sual doğuran bəzi məqamlara toxunmaq məqsədəuyğundur. Məlumdur ki, irsiyyət, dəyişkənlik ter-

minləri hələ Q. Mendelə qədər ədəbiyyatlarda geniş istifadə olunurdu, əlamətlərin irsi və qeyri-irsi olmasını Darvinqədərki təkamülçülər və Ç. Darvin də göstərirdi. Hətta 1760-cı ildə botanik Kelrayter iki müxtəlif növ tütünü çarpazlaşdırmış və aralıq xarakterli hibrid almışdır. O, belə nəticəyə gəldi ki, valideynlərin əlamətləri həm tozcuqla, həm də yumurtalıqla nəsil-dən-nəslə ötürülür. Ancaq nə Kelrayter, nə də onun sələfləri irsiyyətin nəsil-dən-nəslə keçməsi mexanizmini açma bilmədilər, çünki o dövrdə irsiyyətin sitoloji əsası məlum deyildi. Belə olan halda sual oluna bilər: “Bəs nə üçün Kelrayter, Ç. Darvin və onun sələfləri deyil, məhz Q. Mendel genetik elminin banisi sayılır?” Təəssüf ki, həm şagirdləri, həm də biologiya müəllimlərini düşündürən bu və ya buna bənzər suallara dərslikdə aydınlıq gətirilmir. Suala qıscaca olaraq aşağıdakı kimi cavab vermək olar: “Hər şeydən əvvəl Q. Mendel özündən əvvəlki alimlərdən fərqli olaraq irsi əlamətlərin nəsil-dən-nəslə ötürülməsinin riyazi modelini yaradaraq alınan nəticələrin dəqiqliyini sübut etdi. Q. Mendel irsiyyətin öyrənilməsində hibridoloji metodu tətbiq etdi və bununla da dəqiq nəticələr alındı. Düzdür, xeyli vaxt (35 il) Q. Mendelin işlərini alimlər qəbul etmədilər. Ona görə də müəllim Q. Mendelin həyatına da qısa ekskursiya etsə daha yaxşı olar. Q. Mendel 1822-ci ildə Çexoslovakiyanın Moravi şəhərində anadan olmuşdur. O, 1843-cü ildə Bruno şəhərinin kilsəsinə daxil olur. Bir müddədən sonra Vyana şəhərinə gedərək iki il universitetin təbiət tarixi və riyaziyyat fakültəsində təhsil alır. 1953-cü ildə yenidən kilsəyə qayıdır. Fənlərin belə seçimi onun gələcək fəaliyyətinə təsir etməyə bilməzdi. Vyanada olarkən Mendel bitkilərin hibridləşdirilməsi məsələsi, hibrid nəsil-lərinin müxtəlif tipləri və onların statistik nisbəti ilə maraqlanmışdır. Bu problem Mendelin elmi tədqiqat işinin başlanğıcı oldu (1856). Mendelin işlərinin belə müvəffəqiyyət qazanmasında onun seçdiyi obyektin – yəni noxudun az rolu olmayıb.

Noxud digər bitkilərlə müqayisədə aşağıdakı üstünlüklərə malikdir:

1. Bəzi əlamətlərinə görə bir-birindən fərqlənən çoxsaylı sortları var.

2. Bu bitkini asan əkib-becərmək olur.

3. Reprodukativ orqanları, çiçək ləçəkləri vasitəsilə tam örtülüb. Öz-özünə tozlanırlar, sort-

ları təmiz çoxalır, başqa sözlə əlamətlər nəsil-dən-nəslə dəyişilməz ötürülür, parçalanma getmir.

4. Sortları süni tozlandırmaq mümkündür, alınan hibrid isə dövlü olur, yəni nəsil verir.

Mendel 34 sort noxuddan 22-ni seçib öz təcrübəsində istifadə edib. O, 7 əsas əlaməti götürürdü ki, bunlar da aşağıdakılardır: gövdənin hündürlüyü, toxumun forması və rəngi, meyvənin forması və rəngi, çiçəyin yerləşməsi və rəngi.

Mendelin təcrübələrinə keçməmişdən öncə biologiya müəllimi genetik elminin qarşısında duran vəzifələrdən bir qədər danışsa, dərslər daha maraqlı və elmi olar. Orta məktəb dərslərində öz əksini tapmayan bu problemləri qruplaşdırmaq olar:

1. İrsi əlamətlərin qorunmasını öyrənilir.

2. Hüceyrə və orqanizmdəki genetik informasiyaların (məlumatların) nəsil-dən-nəslə ötürülməsi mexanizminin qanunauyğunluqlarını öyrənilir.

3. Genetik informasiyaların reallaşmasını – həyata keçməsinə öyrənilir.

4. Genetik informasiyaların dəyişilməsini – yeni növlərin əmələ gəlməsi üçün baş verən dəyişənliyin səbəb və mexanizmini öyrənilir.

Qeyd edilmiş nəzəri məsələlərlə yanaşı genetikə aşağıdakı praktik məsələləri də həll edir:

Əlamət	Validəyn bitkilərin əlamətləri		F <sub>1</sub> nəslə	F <sub>2</sub> nəslin sayı		Əlamətlərin nisbəti
	Dominant	Resessiv		Əlamət	Dominant	
1. Gövdənin hündürlüyü	Hündür	Qısa	Hündür	787	277	2,84 : 1
2. Toxumun forması	Hamar	Qarışıq	Hamar	5474	1850	2,96 : 1
3. Toxumun rəngi	Sarı	Yaşıl	Sarı	6022	2001	3,01 : 1
4. Meyvənin forması	Yastı	Qabarıq	Yastı	882	299	2,95 : 1
5. Meyvənin rəngi	Yaşıl	Sarı	Yaşıl	428	152	2,82 : 1
6. Çiçəyin vəziyyəti	Qoltuqçiçəyi	Tənəçiçəyi	Qoltuq çiçək	651	207	3,14 : 1
7. Çiçəyin rəngi	Qırmızı	Ağ	Qırmızı	705	224	3,15 : 1
8. Ümumi	–	–	–	14949	5010	2,98 : 1

Cədvəldə verilmiş bitkilərin çarpazlaşmasından alınan ilkin hibridlərin hamısında (F<sub>1</sub>) birinci əlamət üstün olub ki, Mendel də onu dominant əlamət adlandırır. Bir qədər sonra yeni 1902-ci ildə Betson və Sonders birinci hibrid nəslə F<sub>1</sub> simvolu ilə işarə etdi. F<sub>1</sub> nəslin toxumlarını yığır və növbəti il onlardan ikinci hibrid nəslə almaq üçün istifadə edir. F<sub>1</sub> nəslindən olan hibridlərin çiçəklərinin üzərinə tənəzif bağlayır ki, onlar çarpaz tozlanırsın, ancaq öz-özünə tozlanma getsin. F<sub>2</sub> nəslində F<sub>1</sub>-dən fərqli dominant

1. Daha səmərəli çarpazlaşmanı (uzaq hibridləşmə, yaxın qohum olmayan fərdlərin çarpazlaşması və s.) və seçmə üsullarını (fərdi, kütləvi) tapmaq

2. İrsi əlamətlərin inkişafının idarə olunmasını öyrənilir.

3. Yeni irsi dəyişənliyi olan bitki və heyvan formalarının süni alınması yollarını öyrənilir.

4. Gen mühəndisliyi üsulu ilə yüksək effektiv bioloji aktiv birləşmələrin produsentlərini işləyib hazırlamaq və ondan gələcəkdə bitki, heyvan və hətta insan genetikasında istifadə etmək

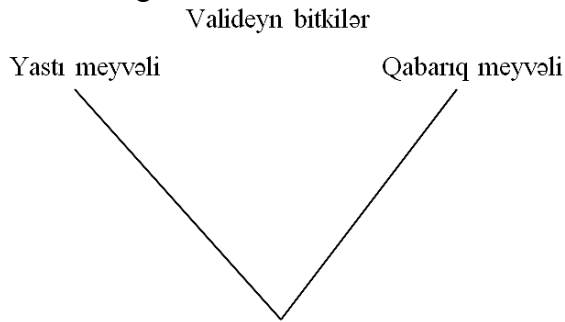
Yuxarıda qeyd olunanları şagirdlərə çatdırdıqdan sonra monohibrid çarpazlaşma zamanı irsiyyət və əlamətlərin parçalanması qanununu sübut edən təcrübələrdən danışmaq lazımdır. Mendelin əsas götürdüyü yeddi əlamət üzrə təcrübələri və onun konkret nəticələri aşağıdakı cədvəldə verilib. Bu cədvəli biologiya müəllimi geniş tabloya çəkməklə əyani vəsait kimi tədris zamanı istifadə etsə, dərslər daha keyfiyyətli alınar.

Q. Mendelin bitkilərdə 7 cüt alternativ əlamət üzrə irsiyyətin ötürülməsi təcrübəsinin nəticələri:

validəyn forma ilə yanaşı olaraq ikinci validəyn forması da meydana çıxır ki, onu da Mendel resessiv əlamət kimi göstərir. Lakin dominant əlamətə nisbətən resessiv əlaməti özündə əks etdirən fərdlərin sayı az olur. Q. Mendel cədvəldə göstərilən bütün cür alternativ əlamət üzrə F<sub>2</sub> nəslini riyazi analiz edərək dominant əlamətin resessiv əlamətə olan nisbətini təqribən 3 : 1 olduğunu sübut etdi.

Cədvəldə verilmiş əlamətlərdən hər hansı birinə baxılsa meyvənin forması (4) yastı meyvə

formasını olan noxudu qabarıq forması ilə tozlandırdıqda  $F_1$  nəsində bütün meyvələr yastı formada olacaq. Hibrid toxumları çoxaltdıqda isə (tozlanma öz-özünə getməlidir) valideyn əlamətlər 3 : 1 nisbətində, başqa sözlə əlamətlərin parçalanması meydana çıxır. Bunu bir əlamət üzrə əlamətlərin nəsildən-nəslə ötürülməsi və ya monohibrid çarpazlaşma adlandırırırlar və aşağıdakı sxemlə göstərilir:



$F_1$  alınan fərdlərin hamısı yastı meyvəlidir.

$F_2$  nəsində isə 1181 meyvə alınıb ki, onlardan da 882 yastı, 299 isə qabarıq meyvəlidir. Əlamətlərin riyazi hesablanmaları 3 : 1 nisbətindədir. Təcrübələrin analizi aşağıdakı nəticələrə gəlməyə imkan verir:

1. Başlanğıc valideyn sortları təmiz şəraitdə çoxaldığından yastı meyvəli sortda iki “yastılıq” faktoru və qabarıq meyvəli sortda isə iki “qabarıq” faktoru olmalıdır.

2.  $F_1$  nəsindəki bitkilər hər bir valideyndən qametlər vasitəsilə bir faktor alır.

3. Bu faktorlar  $F_1$  nəsində qarışmır və özünün fərdi xüsusiyyətlərini saxlayır.

4. “Yastılıq” faktoru resessiv olan “qabarıqlıq” faktoru üzərində dominantlıq təşkil edir.

Qametlər əmələ gələrkən valideyn faktorlarının cütlərinin ayrılması (hər bir qamətdən onlardan biri düşür) Mendelin birinci qanunu və ya əlamətlərin parçalanması qanunu kimi adlanır. Bu qanuna görə hər bir orqanizmin əlamətləri cüt daxili faktorlarla determinasiya olunur. Qametlərə bu cür faktorlardan yalnız biri düşə bilər.

#### Ədəbiyyat:

1. Axundov M.A. İsmayılov A.S. Təkamül təlimi. Bakı, 1989.
2. Babayev M.Ş. Ümumi biologiya, Bakı, 2004
3. Babayev M.Ş. Genetika olan məsələlər, Bakı, 2004
4. Nəcəfov C.Ə. Orta məktəblərdə ümumi biologiyanın təsviri metodikası

E-mail: [gazanfaraliyev@mail.ru](mailto:gazanfaraliyev@mail.ru)

**Rəyçilər:** *ped.ü.fəls.dok.*, dos. T.S. Paşayev, *ped.ü.fəls.dok.* İ.B. Əmirəliyeva

**Redaksiyaya daxil olub: 06.06.2018**