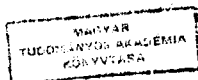


KANDIDÁTUSI ÉRTEKEZÉS

KUTATÁSOK A SELYEMHERNYÓTENYÉSZTÉS
ÚJRAHONOSÍTÁSÁRA MAGYARORSZÁGON

PAPP ZOLTÁN

Hódmezővásárhely, 1994



T A R T A L O M J E G Y Z É K

I. A SELYEMHERNYÓTENYÉSZTÉS TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE ÉS ÚJRAHONOSÍTÁSÁNAK IDŐSZERŰSÉGE	2. old.
II. CÉLKITŰZÉSEK	9. "
III. A SELYEMHERNYÓ MORFOLÓGIÁJA ÉS ÉLETTANA	
1. A selyemhernyó fejlődése	12. "
2. Nemzedékváltás - voltinizmus	15. "
3. Diapauza - fejlődési szünet	
a./ A fejlődési szünet - diapauza felfüg- gesztése a peték savas kezelésével	17. "
b./ A selyemhernyópeték tárolása és a bennük fejlődő embriók vizsgálata	21. "
IV. A SELYEMHERNYÓTENYÉSZTÉS SZÁMÁRA SZÜKSÉGES TAKARMÁNYBÁZIS KIALAKÍTÁSA ÉS BIZTOSÍTÁSA	
1. A takarmánybázis megteremtésének mai lehetőségei hazánkban	28. "
2. Hazai fehér eperlevél és importból származó alacsony hibrid epercserje levél tápértékének és hozamának meghatározása, összehasonlító vizsgálata	35. "
V. A SELYEMHERNYÓ FERTŐZŐ BETEGSÉGEINEK MEGELŐZÉSÉRE IRÁNYULÓ VIZSGÁLATOK	
1. A selyemlepkék és peték laboratóriumi vizs- gálata a nosematosis megelőzésének céljából	39. "
2. A renyhekór és az eperlevelek fertőzöttsége közötti összefüggés	47. "
VI. A SELYEMHERNYÓ TARTÁSTECHNOLÓGIÁJA	
1. A petekeltetés, vagy inkubáció	50. "
2. A nevelőhelyiségben biztosított hőmérséklet és páratartalom értékének hatása a selyem- hernyó fejlődési periódusára	56. "

3. A selyemhernyó tenyésztéséhez szükséges eszközök	60. old.
4. A selyemhernyó takarmányozásának és gondó- zásának sajátosságai	68. "
5. A selyemhernyók termelési mutatóinak vizsgálata	76. "
6. A selyemlepkék petéztetése és reprodukciós teljesítményének vizsgálata	81. "
VII. A SELYEMHERNYÓTENYÉSZTÉS JÖVEDELMEZŐSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK	88. "
VIII. A SELYEMHERNYÓTENYÉSZTÉS ÚJRAHONOSÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGE	94. "
IX. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	100. "
X. ÖSSZEFOGLALÁS	102. "
XI. IRODALOM	104. "
AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK.	114. "
AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN ELHANGZOTT ELŐADÁSOK..	116. "
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	118. "

I. A SELYEMHERNYÓTENYÉSZTÉS TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE ÉS ÚJRAHONOSÍTÁSÁNAK IDŐSZERŰSÉGE

Az első európai civilizációk kialakulásakor az emberi kíváncsiság és tudásvágy számos utazót távoli tájak, vidékek megismerésére készítetett. Ezen utazók elbeszéléseiből tárulkozott az európai ember szeme elé egy keleti civilizáció és annak mesés gazdagsága, amely egyik oka is volt a gyakori háborúskodásnak.

Arisztotelesz említi elsőként, hogy Niarchosz - Nagy Sándor egyik hadvezére - hadizsákmányként nehéz selyemszöveteket hozott magával. Ekkor kezdett a luxusigényű érdeklődés központjává válni egy új, ismeretlen eredetű, keletről származó anyag, a selyem. A drága nemes kelmét a karavánok az ún. "selyemúton" hozták Föníciába, ahonnan hajókra rakva jutott el a kultúrát és fényűzést kedvelő fejedelmi udvarokba. Származását tekintve az utazók, kereskedők Kínát jelölték meg, melyet az ókori rómaiak ezért Serica-nak, Selyemországnak neveztek el (serica=selyem).

A selyemgubónak fonásra, szövésre való felhasználhatóságát valóban a kínaiak ismerték fel először, időszámításunk előtt kb. 3000 évvel. Az eperfára és a selyemhernyóra vonatkozó feljegyzések már a kínai irodalom legrégebb emlékeiben megjelennek. A selyemhernyót eleinte nem gubója miatt tenyésztették, hanem a hernyó selyemmirigyéből húrokat húztak, amelyeket a "kin" nevű gitárszerű hangszeren, továbbá horogzsinegként használtak fel. Egyes források szerint időszámításunk előtt 2697-ben, Huang-Ti császár felesége, Sihing-Chi császárnő figyelte meg, hogyan köti gubóját az eperfán élő hernyó, s gondolt arra, hogy a selyemszálat a gubóról legombolyítja, s azt

szövéssre használja fel.

A szabadon élő, Kínában ma is megtalálható hernyófajta természetes környezetében kevés és nehezen összegyűjthető gubót termel.

Ezért elkezdődött a selyemhernyó mesterséges körülmények között történő tenyésztése, mely kezdetben csak a kínai császárnők és nemesasszonyok kiváltságos tevékenysége volt. A selyemhernyótenyésztés kezdetleges formája azonban hamarosan túllépte a nemesi udvarok határait és Kína San-tung tartományában népi iparrá vált. A tevékenységet mintegy 2000 évig állami titokként kezelték, melynek felfedését halálbüntetéssel sújtották. A hagyomány szerint azonban egy kínai hercegnőnek hajdíszében sikerült a határon selyemhernyópetéket becsempésznie és férje szülőföldjén, Katán tartományban (a mai Kelet-Turkesztán) meghonosítani a hernyótenyésztést. A későbbiek során aztán elterjedt Koreában, Indokínában, Japánban, Indiában és Pakisztánban is.

Justinianus uralkodása idejében, 555-ben az Athos hegyéről származó két szerzetes Katánban elleste a tenyésztés titkát és bambusznádbotjuk üregében selyemhernyópetéket hoztak magukkal Európába.

Ezt követően a selyemhernyótenyésztés felvirágzott a Bizánci Birodalomban is. Justinianus császár a tenyésztést állami monopóliummá tette és gondoskodott megfelelő eperfaállomány ültetéséről. Különösen a Peloponnesz félszigeten lendült fel és virágzik ma is a tenyésztés. A félszigetet nagymennyiségű eperfája után Moreának (morus = eperfa) nevezték. Egészen a XI. századig Bizánc maradt a selyemipar központja.

A selyemhernyótenyésztés tudományát hódító hadjárataik alkalmával az arabok vitték Nyugatra a VII. században. Így ismerték meg azt Spanyolországban, majd a X. században Itáliában is, végül az olasz kivándorlók révén a XVIII.

századtól Franciaországban is elterjedt.

Franciaországban 1833-ban 26 millió kilogramm gubót termeltek, amihez természetesen jelentősen hozzájárult az ipar fejlődése, hiszen a gubók feldolgozása már gépekkel történt.

A franciák voltak az elsők, akik külkereskedelmet folytattak selyemhernyópetékkal is. A petékkal azonban a betegségek is terjedtek, ami nagymértékben hozzájárult a XIX. század második felében megjelenő szemcsekór -nosematosis- elterjedéséhez, amely valóságos katasztrófát okozott Franciaországtól egészen Ázsiáig.

A kórokozót Pasteur fedezte fel 1867-ben, s Nosema bombycis néven írta le. Az általa javasolt rendszabályok fékeztek meg a járványt olyan mértékben, hogy a selyemhernyótenyésztés ismét virágzásnak indulhatott, és egészen a II. Világháborúig Európában a francia selyemipar uralta a piacot.

A két világháború között Japánban és Olaszországban is komoly tenyésztőmunka alakult ki. Japán gubótermelése a II. Világháború kezdetén 330-340 ezer tonna körül mozgott, de a gubókat az Egyesült Államokban dolgozták fel.

Jelentős selyemhernyótenyésztés alakult ki a Szovjetunióban is, elsősorban Transzkaukáziában, Grúziában, Örményországban és Azerbajdzsánban.

Napjainkban Kelet-Európában Bulgária és Románia tartozik a főbb selyemhernyótenyésztő országok közé.

Magyarországon a selyemhernyótenyésztés csaknem három évszázados múltra tekint vissza. Egy bevándorolt olasz, Passardi János Péter 1680 körül a Baranya megyei Pellérdén és vidékén Olaszországból származó, nagy mennyiségű eperfát (=szederfát) ültetett, majd hazánkban elsőként belefogott a selyemhernyótenyésztésbe. Néhány év múlva ugyanott selyemfonodát és -szövődét alapított, s abban

drága kelméket: damasztot és brokátot készítettek. A karlócai béke után I. Lipót egyebek között Passardi selyemszövedeteiből is küldött ajándékot a szultánnak. Selyemhernyótenyésztésünk ez idő szerinti felvirágoztatása a Bánság első katonai kormányzójának, gróf Mercy Kolozs Floribund tábornoknak a nevéhez fűződik. Az ő halála után a Mantuából érkezett Rossi Kelemen abbé állt a tenyésztők élére; Temesvárott olyan selyemfonodát és -szövedét létesített, amely a selyemnek ipari feldolgozását is lehetővé tette.

Az 1737 évi török háború rövid időre véget vetett a magyar selyemiparnak. Három év múlva, Mária Terézia királynő uralkodása kezdetén már ismét hozzáfogtak a selyemhernyó honi tenyésztéséhez. A temesvári kamarakormányzóság több segítő rendszabályt léptetett életbe: a nagy tömegben bevándorolt német telepéseknek kötelezően előírták, hogy minden család 12 eperfát ültessen, gondozzon és fölneveljen, továbbá minden községben ingyen selyemhernyópetét osszanak ki. A királynő egy Sollenghi nevű olaszt bízott meg azzal, hogy a tevékenységet terjessze ki az ország minden olyan vidékére, ahol az éghajlati viszonyok arra alkalmasak. Sollenghi 1765-ben Eszéken megszervezte az első selyemtenyésztési felügyelőséget, s országszerte több eperfaiskolát is alapított. Munkája nyomán a Bánságon kívül, különösen Tolna megyében és Kecskeméten terjedt a gubótermelés. Pesten csupán 1776-ban kezdte meg működését az olasz Valero Tamás selyemszövedéje: igaz ez volt Magyarország első selyemgyára.

Mária-Terézia halála után fia, II. József személyében még elkötelezettebb támogatóra talált a magyar selyemipar. Az utak mentén is eperfákat ültettek, az ország számos vidékén újabb gubóbeváltó állomásokat és selyemfonodát

hoztak létre, az országot pedig 1784-ben tíz selyemhernyótenyésztő területre osztotta fel. (Ebben az időben már Erdélyben is elterjedt e tevékenység.) Majd 1788-ban újabb török háború pusztított végig selyemhernyótenyésztésünk gócpontján, a délvidéken. Falvak százai semmisültek meg, s az eperültetvények jókora hányada ugyancsak tönkrement.

A Helytartótanács utasította 1794-ben a "Politico-Camaralis mixta Commissio"-t, hogy állapítsa meg a hanyatlás okait és tegyen javaslatot az előrehaladás érdekében. A komisszió utasítást dolgoztatott ki a selyemhernyótenyésztés előmozdítására, az eperfák ültetésére és gondozására, jutalmakat ígért a termelőknek, és biztosította a gubók szabadkereskedelmét. 1811-ben József nádor főherceg karolta fel az ügyet és állt a központi selyemhernyótenyésztési bizottság élére.

A Helytartótanács a gubóbeváltást 1827-ben tíz évi időtartamra bérbe adta a bécsi Hoffmann és Goldstein cégnek. Ezt vármegyéink nem vették jónéven. Sokan sérelmezték, hogy a gubók osztályozása a bérlő cég embereinek önkényétől függ, s ezáltal megrövidítik a termelőt. A vármegyék megpróbálták megfékezni a visszaéléseket: a gubók beváltásához ellenőröket rendeltek ki, s a jobbágyfelszabadító Bezerédj István vezetésével Tolnában egy megyei részvénytársaság is megalakult.

Akárcsak a magyar lótenyésztésről, selyemhernyótenyésztésünkről sem beszélhetünk gróf Széchenyi István nevének említése nélkül. Olaszországi útjai során már fiatalon megismerkedett e gazdasági ágazattal, majd báró Wesselényi Miklóssal Dél-Franciaországban tanulmányozták azt. Széchenyi elsősorban saját vármegyéjében kívánta meghonosítani a selyemhernyót és az eperfát. Így hozta létre a Helytartótanács hozzájárulásával 1840-ben a sopron-vasi

Szeder Egyletet, s ennek elnökéül őt választották meg. Selyemről címmel könyvet is írt, Wesselényi Miklós pedig erdélyi birtokán, Zsibón ültetett eperfákat és telepített selyemhernyókat. Az első felelős magyar minisztérium - Klauzál Gábor földművelés-, ipar- és kereskedelemügyi miniszter javaslatára - 1848-ban két támogató rendeletet is alkotott. A szabadságharc idején azonban nagyon sok eperfaültetvény megsemmisült, a selyemhernyótenyésztés mint gazdasági ágazat összeomlott.

Az ország gubótermése 1879-ben mindössze 2507 kg volt. A század utolsó negyedében a kormány mindent elkövetett az újraindítás érdekében. Az Országos Selyemtenyésztési Felügyelőség 1880-ban jött létre, a már említett tolnai Bezerédj unokaöccsének, Bezerédj Pálnak a vezetésével. Javaslatára 1885-ben törvénycikk született a selyemhernyótenyésztésről. Bezerédj osztotta fel az országot felügyelőségi szakterületekre. A tenyésztést a közterületeken, a közutak szélén telepítendő eperfákra alapozta, miközben több millió eperfacsemetét osztott ki országszerte. Szekszárdon országos petevizsgáló állomást, másutt selyemfonodákat és gubóraktárakat építtetett. Több fonoda mellett óvodát és munkásotthont létesített, s árva gyerekeknek juttatott munkát. Bezerédj az ország gubótermelését 2,5 ezer kg-ról negyed század alatt évi 2 millió kg-ra emelte. Így 1905-ben a történelmi Magyarország selyemhernyótenyésztése Olasz- és Franciaország után a 3. helyet foglalta el Európában.

A magyar selyem kiváló tulajdonságait 1894-ben Lyonban a Nemzetközi Selyemhernyótenyésztési Kiállításon nagydíjjal jutalmazták, akárcsak 1900-ban Párizsban, 1904-ban az USA-ban és 1906-ban Milánóban. Bezerédj programjában az erdélyi vármegyék eperfákkal való betelepítése is szerepelt. Kolozsvárnak 1911-ben 50 ezer eperfacsemetét

adományozott, és az ültetéshez szakembereket küldött.

A trianoni békeszerződés miatt a magyar selyemhernyótenyésztés elvesztette legjobb területeit: a Bácskát és a Bánátot. Odavesztett 2640 községi és 39 felügyelőségi eperfaiskola, 4 teljesen berendezett selyemfonoda, és 14 selyemgubóraktár. Az akkori felügyelőség által összeállított veszteséglista, amelyet a Földművelésügyi Minisztérium rendelkezésére bocsájtottak, 11 millió aranykoronára rúgott.

A 20-as évek végén hazánk gubótermelése - sokadszorra - ismét emelkedett. A munka nemzetközi elismerését misem bizonyítja jobban mint az, hogy az 1927-ben Párizsban megalakult Nemzetközi Selyemszövetség (Federation Internationale de la Soia) a maga alapszabályainak kidolgozására két magyar szakembert is felkért a szakbizottságba.

A II. Világháborút követően -főleg a műszálas textiliák térhódítása következtében- a selyemhernyótenyésztés számos országban, így Magyarországon is - elsorvadt.

II. CÉLKITŰZÉSEK

A selyemhernyótenyésztés múltjának áttekintése arra enged következtetni, hogy ennek az ágazatnak ma is lenne létjogosultsága Magyarországon. Ennek alátámasztásaként elsőként megemlíthetjük hazánk kiváló természeti adottságait. Másodsorban a mezőgazdaságban történt és történő átalakulások egyre több szakembert és termelőt ösztönöznek új utak, új ágazatok, új kereseti lehetőségek kutatására, olyan termékek előállítására, amelyek nem ütköznek a Közös Piac-i termékek részére megállapított beviteli quótákba. Harmadsorban pedig, hogy az utóbbi években megnőtt az igény a különböző természetes anyagokból készült termékek iránt. Nem elhanyagolandó az a tényező sem, hogy ez az ágazat hozzájárulhatna a vidéki lakosság foglalkoztatottsági gondjainak részleges megoldásához is.

Ezen tények áttekintése és átgondolása után született meg az az elhatározásunk, hogy ezt a már csaknem elfelejtett, közel 300 éves múltra visszatekintő, hasznos és jövedelmező ágazatot - a selyemhernyótenyésztést - újból meghonosítsuk Magyarországon.

A selyemhernyótenyésztést nem főfoglalkozásban, hanem mellékfoglalkozásban képzeljük el, a kis- és középgazdaságok szerves részeként, amely egy kiegészítő jövedelmet biztosítana számos család részére.

Maga a selyemhernyótenyésztés a takarmánybázis megteremtésén, a hernyók felnevelésének tartástechnológiáján alapszik, amelynek végleges terméke a gubó.

Az utóbbi harminc évben hazánkban e témában szakkönyv, szakcikk, vagy egyéb leírás nem jelent meg -eltekintve néhány próbálkozástól (Szalay, 1991)-, ugyanakkor az ezzel az ágazattal foglalkozó országokban a technológia, a fajták, a hibridelőállítás és a feldolgozó ipar sokat fejlődött.

Ezért a hazai újrahonosítás megalapozása végett számos vonatkozásban kutatásokra volt szükség, melyek megvalósítását tűztem ki munkám céljául.

Kutatásaim kiterjedtek:

1./ A selyemhernyók élettanának vonatkozásában

- a diapauza felfüggesztésének lehetőségére;
- a peték optimális tárolásának körülményeire;
- a tárolt peték embriológiai vizsgálatára, az optimális keltetési időpont megállapítása végett.

2./ A takarmánybázis megteremtésének vonatkozásában

- az öreg eperfák regenerálásának lehetőségeire és módszerére;
- az alacsony epercserjék intenzív kultúrába vonására;
- az öreg eperfák és az alacsony epercserje ültetvények hozamának és tápértékének összehasonlító vizsgálatára.

3./ A selyemhernyók fertőző betegségeinek megelőzése vonatkozásában

- a selyemlepkék és peték laboratóriumi vizsgálatára a nosematozis megelőzésének céljából;
- az eperlevelek fertőzöttsége és a renyhekór közötti összefüggésre.

4./ A selyemhernyók tartástechnológiájának vonatkozásában

- a petekeltetés módszereire;

- a selyemhernyók fejlődési periódusára ható környezeti faktorok (hőmérséklet, páratartalom) vizsgálatára;
- a tartástechnológia követelményeinek megfelelő segédeszközök -nevelőállvány, gubóztatórács- készítésére és a gyakorlatban való alkalmazására;
- a selyemhernyók takarmányfogyasztásának, napi etetések számának, az optimális tenyésztőfelület, a vedlési időpontok és alomcsere meghatározására;
- a selyemhernyók termelési mutatóinak vizsgálatára;
- a petéztetési eljárásokra és a selyemlepkék reprodukciós teljesítményének vizsgálatára.

5./ A selyemhernyótenyésztés jövedelmezőségét befolyásoló tényezők vizsgálatára.

6./ Az újrahonosítás lehetőségének tervezetére.

Tekintettel, hogy a fenti kutatások számos részterületre terjednek ki, a dolgozat szerkezete a hagyományos tagolástól eltér, és az egységes részfejezeteket önálló felépítésben tartalmazza, mert ez elősegíti a részeredmények jobb összevetését a nemzetközi tudományos előzményekkel és eredményekkel.

III. A SELYEMHERNYÓ MORFOLÓGIÁJA ÉS ÉLETTANA

1. A selyemhernyó fejlődése

Az állatok származási és rokonsági kapcsolatainak kifejezésére és rendszerezésére szolgál az állattörzseket magába foglaló rendszer. Mindazokat az állategyedeket, amelyek származásukban, testalkatukban, örökletes tulajdonságaikban megegyeznek egymással és folytonos szaporodásközösségben vannak, egy fajtához tartozónak mondjuk. A faj az az egység, amely az állatrendszertan alapját képezi (Fábián és mtsai, 1977).

Állatrendszertani szempontból a selyemlepkét az ízeltlábúak (Arthropoda) törzsébe, a rovarok (Insecta) osztályába, a lepkék (Lepidoptera) rendjébe, az akasztó tüskések (Frenate) alrendjébe, a szövőlepkék (Lasiocampidae) családjába és a selyemlepkék (*Bombyx mori*) fajába soroljuk (Dudich, 1952).

A selyemhernyó fejlődése során négy szakaszt különböztetünk meg: pete, lárva (hernyó), báb és végül a lepke fejlődési szakaszát. Ezek a szakaszok a formai átalakulás, a metamorfózis szakaszai, melyek időben törvényszerűen követik egymást. A kifejlett alak a selyemlepké (imágó), amelynek hím- és nőivarú egyedei a gubóból való kiképzést követően néhány (2-3) órán belül párzanak, majd a nőivarú lepkék a megtermékenyülést követően rakják le petéiket (Dogaru, 1986).

Ez a váltivarú szaporodási mód (gametogenezis) általában jellemző a selyemlepkékre, de kivételesen -kedvezőtlen környezeti feltételek között- előfordulhat a szűznemzés (parthenogenezis) is. A jelenség a szövőlepkék családjában -így a selyemlepkék esetében is- előfordulhat, sőt mesterségesen is előidézhető. Ezt a módszert

alkalmazzák pl. a hibridelőállításkor, amikor zárt vonalak kialakítására van szükség.

A peteburkon belül indul meg a fejlődés első szakasza, az embriogenezis, amely azonban két-három nap után megáll. Ezután az embrió fejlődésében egy természetszerű fejlődési szünet, az ún. diapauza következik be, ami a következő év április-májusáig tart (Brasla, 1983).

A következő évben az első eperfalevelek kihajtásával egyidőben a petékben ismét megindul az embrionális fejlődés, amely 10-12 napig tart. Az embrionális fejlődés végén a peteburok megreped és a hernyó (lárva) kikel. Mesterséges körülmények között a peték kikelésének időbeli szabályozása érdekében az embrionális fejlődést keltetéssel szabályozhatjuk (Cetateanu etc., 1988).

A kikelő hernyó már harmadlagos (tercier) lárvaalak, amely természetesen nem hasonlít az imágóhoz.

A selyemhernyó fejlődése 30-36 napig tart. Ezen időszak alatt a hernyó eperfalevéllel táplálkozik (az 1 g petéből kikelő hernyók a bebábozódásig 30-40 kg eperfalevelet fogyasztanak), növekszik és többször vedlik.

A hernyó a 30-36 napos fejlődési időszakának végén selyemszálat termel, amellyel folyamatosan körülveszi magát és kialakul a selyemfonalakkal álló sárgásfehér színű, papírszerű konzisztenciájú gubó, melyben a hernyó bábbá alakul. A bebábozódást a hernyó folyamatosan végzi, maga a báb 3-4 nap alatt kialakul (Pop, 1964).

A begubózott hernyó szerveinek többsége a bábélet alatt zsíros elfajulás következményeként elhal. A szövetoldódás folyamatai azonban nem érintik az idegrendszert, az ivarmirigyeket és a szívet. A báb nyugvó alak, nem táplálkozik és csak kismértékben mozog (Capitanescu, 1966). A selyemhernyó bábja fedett, vagy múmiabáb (pupa obtecta), melynek végtagjai szorosan símulnak a testhez, amely külön burokokban helyezkedik el. Ezt a fedett bábót beburkolja

maga a gubó, melyet szövőmirigyeivel a bebábozódó hernyó készít. A gubóban lévő bábból 14-15 nap után bújik ki az imágó, azaz maga a selyemlepke.

A selyemlepke nőivarú alakja biológiailag igen aktív anyagokat, feromonokat termel, amelyek közül a szexvonzódást kiváltó feromonok még 10^{-4} mikrogramm mennyiségben is közeledési ingert váltanak ki a hímivarú lepkékből (Fábián és mtsai, 1977). A feromonokat a lepke külső elválasztású (exokrin) mirigyei termelik. Hatásukra a hímivarú egyedek felkeresik a nőtény lepkét (a selyemlepke nem tud repülni, a hím- és nőivarú egyedek mászva közelítik meg egymást) és bekövetkezik a párzás. A selyemlepke élete rövid, a bábból való kibújás után 3 napon belül lepetézik, majd elpusztul.

A selyemlepke fejlődési ciklusát (Pop, 1964) tehát a következőképpen foglalhatjuk össze:

1. Petézés - a lepkék a gubóból történt kibújás után párosodnak és petéznek (3 nap).
2. Diapauza (fejlődési szünet)
(9,5-10 hónap).
3. Inkubáció (keltetés)
(10-14 nap).
4. A hernyók fejlődése a gubózásig
(30-36 nap).
5. Begubózás (3-4 nap).
6. Bábbá alakulás ideje (3-4 nap).
7. A báb imágóvá alakul és kibújik a gubóból (14-15 nap).

2. Nemzedékváltás - voltinizmus

A selyemhernyók azon tulajdonságát, hogy egy év alatt egy vagy több nemzedéket képesek létrehozni, nemzedékváltásnak, voltinizmusnak nevezzük. Ennek alapján megkülönböztetünk egynemzedékű -monovoltin-, kétnemzedékű -bivoltin-, és többnemzedékű -polivoltin- fajtákat.

A monovoltin fajtákra jellemző, hogy egyetlen telelő nemzedéket hoznak létre, petéjük telelő pete és csak 9,5 hónap múlva kel ki belőlük az újabb nemzedék. A bivoltin fajták két nemzedéket hoznak létre, egy nem telelő (nyári) és egy telelő nemzedéket. A polivoltin fajtákra jellemző a több (4-8) nem telelő (nyári) nemzedék. A monovoltin fajták petéi a legnagyobbak, színük hamuszürke, amely a következő keltetési ideig (következő év áprilisa-májusa) nem változik. A bivoltin fajták petéi kisebbek, eredeti sárga színüket csak 12-15 napig őrzik meg, majd kifehérednek és belsejükben egy fekete pont jelenik meg; ez az embrió feje. A keltetési idő csupán 10 nap, amelyet a lárva 27-29 napos fejlődési ideje követ. Ezután a bivoltin fajták hernyói is bebábozódnak, a bábállapot azonban csak 14-16 napig tart (Cetateanu-Matei, 1985).

A bivoltin fajták hernyóalakja kisebb, kevesebb eperfalevelet fogyasztanak, de kevesebb a gubók selyemhozama is. A gubók színe fehér (egyész kínai fajtáké eltérő színárnyalatokat mutathat); a selyemszálak mindenképpen rövidebbek és nehezebben fonhatók. Érdekes módon a bivoltin fajták ellenállóbbak a különböző betegségekkel szemben és a magasabb hőmérsékletet is

könnyebben viselik. Ez valószínűleg az alacsonyabb szintű selyemszáltermeléssel áll összefüggésben. A jobb ellenállóképesség miatt a bivoltin fajtákat az intenzív tenyésztői munka során gyakran használják keresztezésre, valamint hibridnemzedékek előállítására (Craiciu, 1966). Ilyen hibrideket tenyésztettek ki a nyári és őszi selyemtermelésre, amelyek a környezeti tényezők változásait jobban tűrik, ugyanakkor a gubók nagyobbak és selyemhozamuk is jobb, mint az eredeti bivoltin fajtáé (Preadcencu, 1968).

Polivoltin fajtákat ma elsősorban Kína déli részén, Indiában és Japánban tenyésztenek. Ezek teljes fejlődési ideje mindössze 40 nap körül van, egy évben azonban (hosszú, meleg nyár esetén) 4-8 nemzedéket is képesek létrehozni. Ezek a gubók kisebbek, mint a monovoltin- és bivoltin fajták gubói, kevesebb selyemhozammal. Hazánkban ezen fajták szintén csak keresztezési célból jöhetnek szóba; éghajlati viszonyaink között valójában nem tenyészthetők.

3. Diapauza - fejlődési szünet

a./ A fejlődési szünet - diapauza felfüggesztése a peték savas kezelésével

A selyemlepke petéiben végbemenő embrionális fejlődés meghatározott szakaszában bekövetkezik egy nyugalmi állapot, mikor a sejtosztódás szünetel és a légzés intenzitása is mérséklődik. Ezt az állapotot fejlődési szünetnek, diapauzának nevezzük. Ezt egy hormon, a diapauza hormonja szabályozza, amit a nőivarú báb garat alatti idegdúcának neurosecréciós sejtjei termelnek (Hasegawa, 1964; Sonobe, 1977; Yamashita, 1964).

A fejlődési szünet a selyemhernyó fejlődésének egyéves ciklusa alatt mindig törvényszerűen, ritmikusan következik be és a nyár közepétől a következő év tavaszáig, azaz kb. 9,5-10 hónapig tart. A diapauza időtartamát a külső környezeti tényezők időszakonkénti változása nem befolyásolja. A fejlődési szünetnek három szakaszát különböztetjük meg (Szuba, 1967; Matei, 1986).

Az első szakasz 2-3 napig tart, addig míg a fehéres, sárgás színű pete fel nem veszi jellemző hamuszürke színét.

A második szakasz a tulajdonképpeni fejlődési szünet, amely a következő év februárjáig tart. Ekkor az embrió a peteburkon belül nyugalmi stádiumban van, oxigénfelvétele minimális.

A diapauza harmadik szakasza a tulajdonképpeni "tavaszi ébredés", amikor ismét megindul az embrionális fejlődés a petében, és ez a szakasz a lárva (selyemhernyó) kikelésével fejeződik be.

A hőmérséklet hatása csupán a fejlődési szünet első és harmadik szakaszában érvényesül, amikor a peteburokba zárt

csíra légzésének erőteljessége nagymértékben függ a hőmérséklettől. A második szakaszban a peték nem reagálnak a környezet hőmérsékletének ingadozásaira, könnyen viselik az alacsony hőmérsékletet is, és akár -30°C -on is képesek megőrizni életképességüket.

A fejlődési szünetben lévő peték a páratartalommal szemben is közömbösek, nem így a különböző penészgombák, amelyek a magas páratartalmú téli tárolóhelyiségben előszeretettel szaporodnak a telelő petéken, tönkretéve azokat. Ezért nagyon fontos, hogy a téli tárolás alatt a helyiség páratartalma ne haladja meg a 65-75 %-ot.

A termelés szempontjából fontos tényező a diapauza mesterséges kiküszöbölése, mert ez lehetőséget nyújt - ugyanabban az évben - több lárvanemzedék felnevelésére, és így a gubóhozam növelésére. Az európai és hazai klimaterikus viszonyok között, az eperfák vegetációs periódusa alatt három hernyónemzedéket - tavaszi, nyári, őszi - lehet felnevelni. A nyári és őszi neveléshez szükséges hernyómennyiséget csak a diapauza felfüggesztésével - a tavaszi nevelésből származó lepkék által lerakott petékből - lehet biztosítani. Az előző évből áttelelt petéket nem tárolhatjuk június hónapnál tovább, mert jelentős kelésgyengeség jelentkezik és a kikelt hernyók életképessége nagymértékben csökken (Craiciu-Otarasanu, 1970; Dogaru, 1986). Az irodalmi adatokból ismert az a tény, hogy a diapauza felfüggeszthető a peték savas-, elektromos kezelése, vagy dörzsölése révén (Brasla, 1983).

A diapauza felfüggesztése minden egyes selyemhernyó-tenyésztő országban sajátos módon kidolgozott technológia alapján történik. A hazai selyemhernyótenyésztés egyik célkitűzése a diapauza felfüggesztésére irányuló technológia kidolgozása.

Anyag és módszer

A peték savas kezelésére vonatkozóan több kísérletet végeztünk a DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar (Hódmezővásárhely) Állategészségtani Laboratóriumában. A tavaszi nevelésből származó lepkék petéiből kimértünk 3 x 2 gramm mennyiséget. A mintákat más és más fajsúlyú és koncentrációjú HCl oldattal kezeltük. Minden próbánál más kezelési időtartamot alkalmaztunk. A kezelés után a petéket desztillált vízzel lemostuk és 24 órán át szárítottuk, majd vizsgáltuk a peték színét. Ezután a kezelt petéket inkubáltuk, biztosítva a keltetéshez szükséges hőmérsékletet és páratartalmat.

Eredmények, megbeszélés

Kísérleteink eredményeit az alábbi táblázatban foglalom össze:

1. táblázat: A diapauza felfüggesztése a peték savas kezelésével

MINTA	HCl FAJSÚLY	HCl KONCENTRÁCIÓ	KEZELÉS		24 ÓRA MŰLVA A PETE SZÍNE	KELETÉS MEGINDULÁSA
			IDŐTARTAMA	HŐFOKA		
I.	1,19g/cm ³	37%	7 perc	30 °C	Sárga színű marad	Nem volt keletés
II.	1,09g/cm ³	48,5%	15 perc	30 °C	Szürkés lilás szín	10-12 nap után a keletés megindul 97 %-os
III.	1,07g/cm ³	2:3 arányú hígítása a 37%-os HCl-nak	25 perc	30 °C	szürke majd fekete	Nem volt keletés

A lepetezés után 30 órával vettük kezelésbe a petéket és az 1. táblázatban bemutatottak szerint három alkalommal megismételtük a kísérletet. Ezzel az eljárással biztosítottuk 14 kistermelő számára a nyári tenyésztéshez szükséges hernyómennyiséget.

Következtetések

Az általunk elvégzett kísérletek alapján megállapíthatjuk, hogy a diapauza mesterségesen, savas kezeléssel felfüggeszthető. Az általunk javasolt $1,09 \text{ g/cm}^3$ fajsúlyú, 18,5 %-os HCl oldattal, 30°C -on 15 percig kezelt peték esetében 97 %-os keléseredményt értünk el.

Hasegawa (1964), Craiciu (1970) és Cetateanu (1988) munkájukban megemlítik, hogy a diapauza felfüggesztését savas kezeléssel ki lehet tolni 60-80 napig, ha a petéket a lepetezés után 6 óráig 15°C -on, majd 60 napig 5°C -on hűtőben tároljuk, és csak ezután kerül sor a peték savas kezelésére, majd ezután követően a keltetésre. A hűtőben való tárolással meghosszabbítható a prediapauza állapota, mivel a peték savas kezelése csak ebben az állapotban eredményes. Ezt a módszert Japánban és Kínában alkalmazzák, ahol több hernyónemzedéket nevelnek fel egy vegetációs periódus alatt, intenzív tenyészetekben.

Az általunk alkalmazott módszerrel biztosítani tudjuk a kistermelők számára szükséges nyári és őszi hernyómennyiséget és költségeit tekintve lényegesen olcsóbb, mint a Kínában és Japánban alkalmazott eljárás.

b./ A selyemhernyópeték tárolása és a bennük fejlődő
embriók vizsgálata

Az utóbbi évek tudományos kutatásainak eredményei szükségessé tették a peték tárolásával kapcsolatos szemlélet megváltoztatását, mivel a selyemhernyótenyésztés sikerességét nagymértékben befolyásolják a peték tárolásának körülményei, a diapauza időtartama alatt és az ezt követő periódusokban, a keltetés időpontjáig (Brasla, 1980). A tárolási hőmérséklet értékeinek be nem tartása kihat a kelési százaléokra, a kikelés egyenletességére, a hernyók életképességére és a gubók minőségére.

A peterakástól számított kb. 50 óráig tart a diapauza első szakasza, ami prediapauzának is nevezhető (Cetateanu, 1988). Élettani szempontból erre a periódusra egy aktív gázcsere folyamat jellemző, morfogenetikai szempontból pedig a megtermékenyített petesejt (zigóta) osztódása. Miután kialakul az ún. embriócsík, a peték belépnek a tulajdonképpeni diapauza állapotába. Ebben a periódusban leáll a morfogenezis, élettani szempontból pedig csökken a gázcsere és az enzimatis tevékenység (Brasla, 1983).

A prediapauza végét makroszkópiusan is érzékeljük, a peték hamuszürke színének megjelenésével, amely a peték végleges színe (Casan, 1965).

A tavaszi nevelésből származó peték esetében, február hónapban végetér a diapauza második szakasza, amikor ismét megindul a petében az embrionális fejlődés. Ez a diapauza harmadik szakasza, a tulajdonképpeni tavaszi ébredés, és ez a szakasz a lárva (selyemhernyó) kikelésével fejeződik be. Ebben az időszakban nem rendelkezünk takarmánnyal, eperfalevéllal, ezért a petéket alacsony hőmérsékleten, hűtőben kell tárolnunk, amíg az eperfákon az első levelek

megjelennek.

A peteburokba zárt csíra légzésének erőteljessége függ a hőmérséklettől, a fejlődési szünet első és harmadik szakaszában. A második szakaszban a peték nem reagálnak a környezet hőmérsékletének ingadozására, könnyen viselik az alacsony hőmérsékletet, amelyen képesek megőrizni életképességüket (De Bastiani, 1979; Narayana, 1986).

A peték tárolásának időtartama alatt, a gyakorlatban két szakaszt különböztetünk meg. Az első szakasz a petéztetéstől november végéig tart. A második szakasz az ún. hibernálási szakasz, a peték alacsony hőmérsékleten való tárolása, amely november végétől a keltetés időpontjáig tart. Mindkét szakaszra jellemző a hőmérsékleti értékek időszakonkénti változtatása. Az első szakaszban az évszakoknak megfelelő átlagos hőmérsékleti értékeket alkalmaznak. A hibernálási szakaszban az alacsony hőmérsékleti értékek (0-5 °C) alkalmazása, a diapauza befejezésének időpontja és az embriók fejlettségi állapotának függvényében történik (Szuba, 1973).

Anyag és módszer

A DATE Állattenyésztési Főiskolai Karán létrehozott szaporítóállomásunkon 1991-ben 600 g, 1992-ben 1200 g, 1993-ban 800 g petét állítottunk elő. A selyemhernyópeték tárolása alkalmával, a lepetézéstől november hónap végéig 24 °C-ról 10 °C-ra csökkentettük a tárolási hőmérsékletet. November végén került sor a peték mosására és szárítására. A szárítás után a petéket hűtőben 5 °C-on tároltuk.

Március hónap utolsó hetében a petéket kivettük a hűtőből és hat napig 15 °C-on tartottuk. Ez idő alatt naponta vizsgáltuk az embriók fejlettségi állapotát a következőképpen:

Három selyemhernyófajta petéiből 0,1-0,2 g mennyiséget 75 °C-os meleg vízbe helyeztünk 5 percig. A vízben a petéket folyamatosan kavartuk, egy tű segítségével eltávolítottuk a fellazult peteburkot, majd pipettával az embriókat 50 %-os alkoholos oldatba helyeztük. Az embriók fejlettségi állapotát sztereomikroszkóppal vizsgáltuk.

A hetedik nap a petéket visszahelyeztük a hűtőbe és a tárolási hőmérsékletet 2 °C-ra csökkentettük.

Mindegyik selyemhernyófajtából 1-1 g petét 12 napig tartottunk 15 °C-on, naponta vizsgálva az embriók fejlettségi állapotát. Ezeket is visszahelyeztük a hűtőbe, de számukra 5 °C-os hőmérsékletet biztosítottunk.

A keltetés kezdeti időpontjai a következők voltak:
1991. április 28, 1992. április 24, 1993. május 1.

Eredmények, megbeszélés

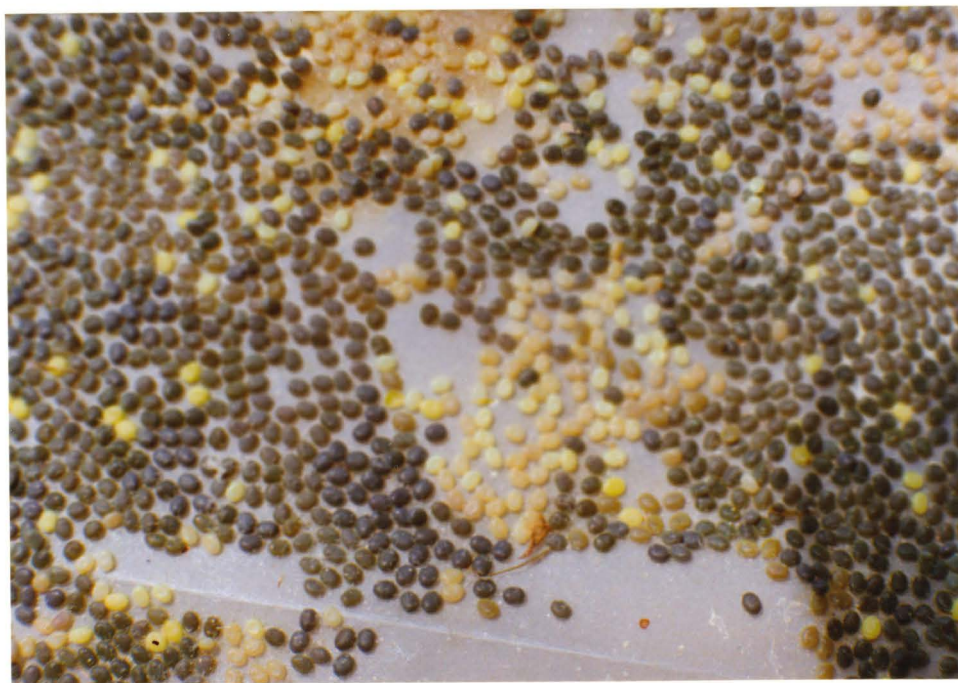
A peték tárolásának első szakaszában a hőmérsékleti értékeket júniustól novemberig a következőképpen biztosítottuk:

június - július	24 °C
augusztus	23 °C
szeptember	20 °C
október	17 °C
november	10 °C

A tárolóhelyiség páratartalma 75 % volt.

Március hónap utolsó hetében került sor az ún. "hő-sokk" alkalmazására. A tulajdonképpeni diapauza végén azért van szükség erre, hogy az embriók egységesen fejlődésnek induljanak, amit az embriológiai vizsgálattal állandóan ellenőrzés alatt tartottunk. Az embriók 15 °C-os hőmérsékleten, 6 nap alatt, fejlődésük olyan stádiumába

kerülnek, amikor testük elvékonyodik, megnyúlik, szelvényezettségük (18 szelvény) megjelenik, fejük felveszi jellegzetes alakját két félgömb formájában, melynek szélei befelé görbülnek. Ez a fejlődési stádium könnyen felismerhető, nem téveszthető össze az embrionális fejlődés többi stádiumaival. Az embriók fejlődése ettől a stádiumtól kezdődően egyenletessé válik, az eltérés nem számottevő a különböző fajták között, és megállapítható a keltetés időpontjának kezdete.



1. kép A selyemhernyópeték

a./ sárga - a prediapauza állapotában

b./ hamuszürke - a peték végleges színe

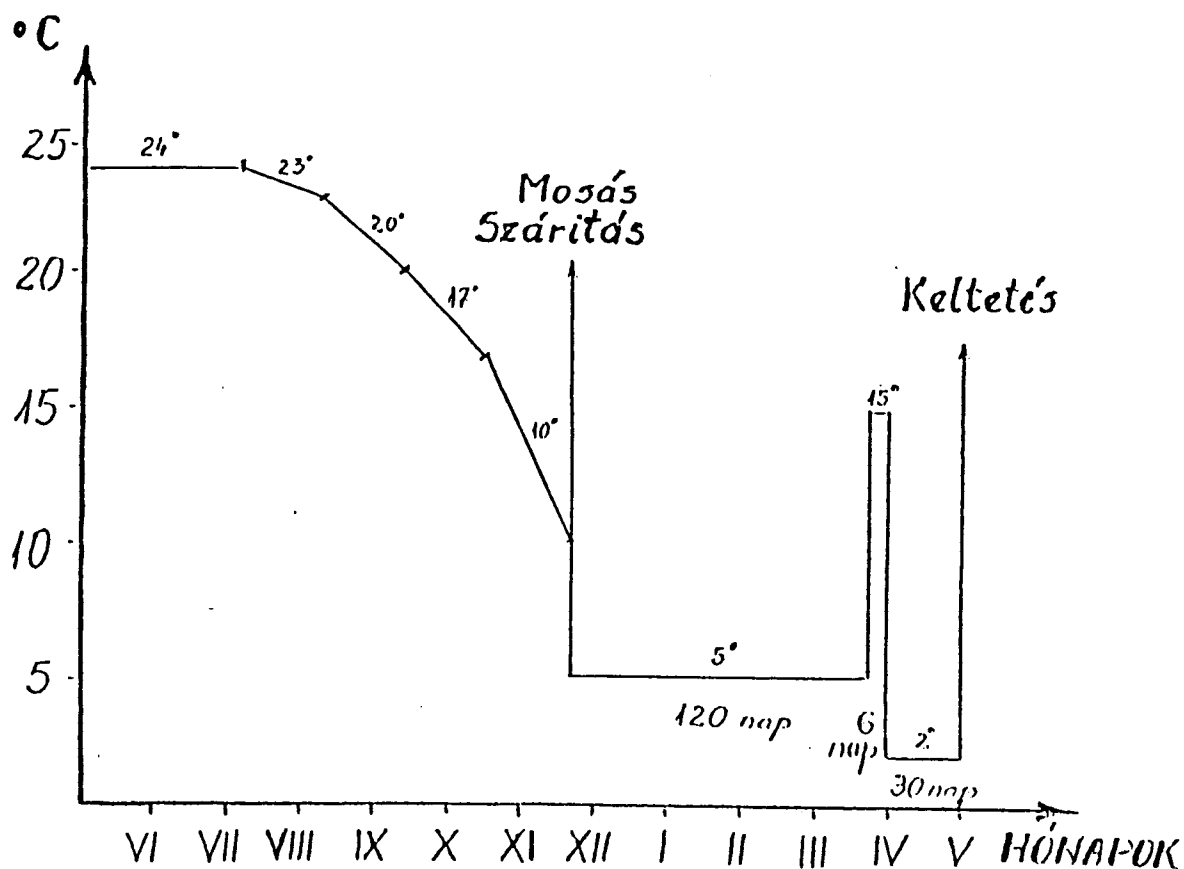
Az embriók fejlődésüknek ebben a stádiumában még megőrzik ellenállóképességüket az alacsony hőmérséklettel szemben.

Ezért, amikor az embriók elérték a fent említett fejlődési stádiumukat, a petéket újból hűtőbe helyeztük 2 °C-os tárolási hőmérséklet biztosítása mellett. A hibernálási periódus így megnyújtható még 30 napig, amíg az időjárás kedvezővé válik a tenyésztés számára.

Azokban a petékben, amelyeket 12 napig, 15 °C-os hőmérsékleten tartottunk, az embriók tovább fejlődtek, testük megvastagodott, megrövidült, szelvényezettségük hangsúlyozottabbá vált, a 3-7 szelvényeken egy-egy pár nyúlvány jelent meg. Ezeket a petéket 12 nap múlva szintén hűtőbe helyeztük, de 5 °C-os tárolási hőmérsékletet biztosítottunk.

Ennél a petemennyiségnél tapasztaltuk, hogy a megállapított keltetés időpontja előtt a hűtőben a peték színe megvilágosodott, és a kivett petékből 3-5 nap alatt kibújtak a lárvák. A kelési eredmény nem volt kielégítő. Ebből következik, hogy az embriók nagyrésze elpusztult, mivel elvesztették ellenállóképességüket az alacsony hőmérséklettel szemben. A peték kisebb hányadában tovább folytatódott az embriók fejlődése, ezek esetében a keltetési időpont nem kiszámítható. Az így kikelt lárvákat (hernyókat) takarmányoztuk, de már az első életkor végén elpusztultak, ami igazolja életképességük nagymértékű csökkenését.

A hőmérséklet értékeinek alakulását a tárolás ideje alatt, a következő grafikonon ábrázoljuk:



Az általunk alkalmazott tárolási eljárás hibernálási szakaszában a hőmérsékleti értékek napi elosztása a következőképpen alakult: 120 napig 5°C , 6 napig 15°C , 30 napig 2°C .

De Bastiani (1978) a hibernálási szakasz hőmérsékleti értékeinek napi elosztását a következőképpen végezte: 60 napig 5°C , 60 napig $2,5^{\circ}\text{C}$, 7 napig 15°C , 30 napig 0°C .

Brasla (1983) szerint a hibernálási időt meg lehet hosszabbítani 180-200 napra, a következő elosztásban: 60 napig 5°C , 60 napig $2,5^{\circ}\text{C}$, 70 napig 1°C .

A hazai klímaviszonyok között az első eperfalevelek megjelenése április hónap utolsó dekádjára tehető, ezért nem szükséges a hibernálási szakasz meghosszabbítása és a keltetés kezdeti időpontját április 24-28 között lehet megállapítani.

Következtetések

A diapauza szakaszainak ismerete, az embriológiai vizsgálatok elvégzése a peték tárolásának időtartama alatt, nélkülözhetetlen feltétele az embriók egyenletes fejlődésének, az optimális keltetési idő meghatározásának, a kelési eredménynek és a tenyésztés további sikerességének.

A peték tárolási időtartama alatt, az általunk meghatározott hőmérsékleti értékek betartása mellett, 96 %-os kelési eredményt értünk el.

IV. A SELYEMHERNYÓTENYÉSZTÉS SZÁMÁRA SZÜKSÉGES TAKARMÁNYBÁZIS KIALAKÍTÁSA ÉS BIZTOSÍTÁSA

1. A takarmánybázis megteremtésének mai lehetőségei hazánkban

A selyemhernyó monofág állat, ami azt jelenti, hogy táplálkozása egyoldalú, kizárólag az eperfa levelére korlátozódik. Ez az a tápanyag, melynek nagyrészt a hernyó testének felépítésére használ fel, azonban az eperlevél fehérjéinek 70 %-a a hernyóselyem szintézisére fordítódik. Azt hihetnénk, hogy az eperfalevelek között nincs, vagy alig van minőségi különbség, azonban ilyen monofág állat esetében, mint a selyemhernyó, nincs mód arra, -mint a vegyes takarmányt fogyasztó állatok esetében- hogy az egyik takarmányféle esetleges gyengébb minőségét a másik kompenzálja. Ezzel magyarázható, hogy az eperfa nemesítésének igénye szinte egyidős a selyemhernyók tudatos tenyésztésével, ahol a kitűzött nemesítési cél a nagylevelű, magas tápértékű, könnyen szedhető fák kialakítása volt (Rusu, 1986).

Az eperfafélék (Moraceae) családjába tartozó fás növények közül a selyemhernyótenyésztés szempontjából a legjelentősebb a Fehér eperfa - a *Morus alba*. Hazája Közép- és Kelet-Ázsia. Ősidők óta él kultúrában Kínában, és igen sok kerti változata van. A selyemhernyókkal együtt az eperfa is elszármazott természetes termőterületéről, jelenleg a világon a 60. szélességi foktól a 20. szélességi fok között mindenütt megtalálható. A legnagyobb kiterjedésű eperfaültetvényeket ma Távol-Keleten, Dél-Ázsiában és Európa déli részén találjuk. Olaszországban, Bulgáriában, Romániában intenzíven művelt ültetvényeket telepítettek (Matei, 1986; Feodorov, 1957).

Hazánkban II. József rendeletei óta beszélhetünk tudatos eperfatelepítésről (a közutak mellé), melyeket kifejezetten a selyemhernyótenyésztés céljából honosítottak meg és "selyem eperfának" nevezték, az ország nyugati felében "szederfa" néven ismeretes. Bezerédj Pál (1880-1918) irányítása alatt komoly eperfa telepítések történtek, közterületekre és közutak mentére. Az eperfa telepítés folytatódott az 50-es években is, melyeknek maradványai fellelhetők hazánk több megyéjében, mint Borsod, Zala, Csongrád, stb. A tenyésztés elsorvasztásával az eperfa telepítés is megszűnt, a fák nagyrészt kivágták.

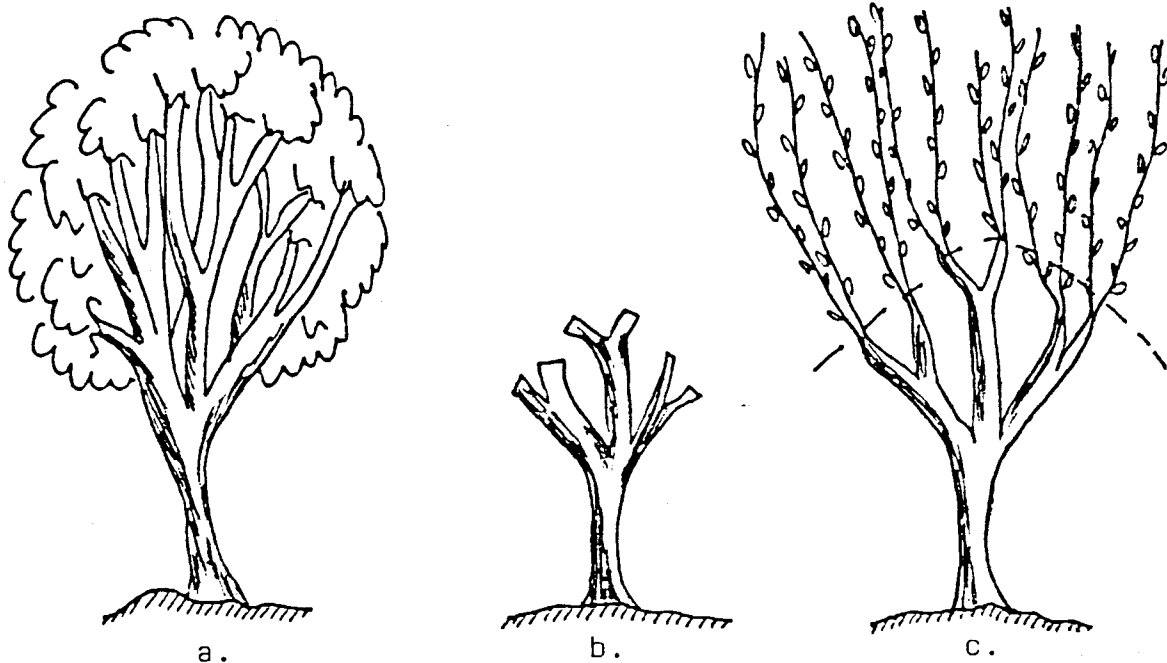
A selyemhernyótenyésztés beindításának egyik legfontosabb problémája Magyarországon a takarmánybázis kialakítása. Kutatásaink és külföldi tapasztalataink szerint a selyemhernyók számára nélkülözhetetlen eperlevél biztosítására két lehetőség kínálkozik. Az egyik megoldás a régi eperfák, epreskertek feltérképezése, ezek felújítása szakszerű kezeléssel (talajjavítás, metszés), a kezdeti takarmányszükséglet biztosítása érdekében. A másik megoldás pedig új, nagyhozamú, jó minőségű eperfafajták importálása és intenzív kultúrákban való telepítése. Erre legalkalmasabbak a jó hozamú, magas tápértékű hibrid alacsony eperfacserjék (Coteanu, 1986; Rajasekharan, 1979).

a./ Az öreg eperfák regenerálása

1991-ben a selyemhernyótenyésztés elkezdésére a városunkban, Hódmezővásárhelyen meglévő epreskert is ösztönzött. Az eperfalevelek mennyisége és minősége nem volt kielégítő. A levelek növekedése egyenlőtlen, kisméretű, nehezen szedhető volt. Az eperfák sok gyümölcsöt (epret) teremtek a levélmennyiség rovására.

Anyag és módszer

Az epreskertben lévő fák törzse körül a talajt 1991 őszén 15-20 cm mélységben fellazítottuk és istállótrágyával megtrágyáztuk. Kora tavasszal a nedvkeringés megindulása előtt, a 15-20 cm átmérőjű ágakat fűrészsel levágtuk és a metszési felületet izoláló anyaggal bevontuk. Az ennél vastagabb ágakat, amennyiben a koronaszerkezet ezt megengedte, szintén levágtuk. A vegetációs periódus alatt növekvő oldalhajtásokat eltávolítottuk, csupán a koronaágak végein növekvő hajtásokat hagytuk meg.



1. ábra Az előregedett eperfák fiatalítása metszéssel (a., b.); és a levélgyűjtéskor alkalmazott metszés módja (c.).

A következő években rendszeres metszést alkalmaztunk a fent leírtak szerint, nem feledkezve meg a törzs körüli talaj 15-20 cm mélységben történő fellazításáról és a rendszeres trágyázásról (Craiciu, 1962).

Eredmények, megbeszélés

A talajjavítással és metszéssel regenerált öreg eperfák levélhozama elérte a 30-35 kg-ot. Az új hajtásokon a levelek gyorsan fejlődtek, nagyobbra nőttek, a hernyók szívesebben fogyasztották, mivel tápértékük is magasabb lett. A metszéssel kialakított lombkorona megkönnyítette a levélszedést is.

b./ Alacsony eperfacserjék intenzív kultúrába való telepítése

Az eperfaültetvények létesítésének szempontjából fontos a hőmérséklet, víz, talaj, fény szükségességének, mint ökológiai faktoroknak az ismerete, mert ezek együttesen biztosítják a jóminőségű és nagymennyiségű levélhozamot (Craiciu, 1965).

Hazánk éghajlati viszonyai, az eperfa termesztésének tökéletesen megfelelnek. Az eperfa a mezofil növények kategóriájába tartozik, jól fejlődik havi 100-150 mm csapadékmennyiség mellett, napfényt kedvelő, a napi optimális fényszükséglete 5-10 óra. Kedveli a könnyebb szerkezetű, semleges kémhatású, vagy enyhén savanyú talajokat, ahol a talajvíz 1,5-2 m alatt található.

A hazai selyemhernyótenyésztés szempontjából oly

fontos takarmánybázis megteremtése érdekében -tanulmányozva a nemzetközi szakirodalmat, és külföldi útjaink alatt szerzett tapasztalataink alapján- arra a következtetésre jutottunk, hogy a legajánlatosabb lenne, ha nálunk is alacsony eperfacserjéket telepítenénk intenzív kultúrákban (Dogaru, 1974; Parnia, 1977).

Anyag és módszer

A DATE ÁFK tanüzemében, 1992. márciusában importból származó alacsony epercserje ültetvényt létesítettünk. Ebbe az akcióba bekapcsolódott a Bikali Állami Gazdaság is, valamint néhány kistermelő Csongrád és Békés megyéből.

A csemeték ültetését megelőző talajelőkészítő munkálatokat őszi mélyszántás (60 cm), trágyázás (40 t/ha istállótrágya) és tárcsázás képezték.

Az ültetendő területen előzőleg kijelöltük, majd közvetlenül az ültetés előtt 50 cm mélységű ültetőgödröket ástunk úgy, hogy a kiásott talaj egyik felét a gödör egyik, másik felét a másik oldalán halmoztuk fel. Így elérhető, hogy visszahelyezéskor a gyökerek közvetlen közelébe a legfelső termékeny réteg kerüljön.

Nagy figyelmet szenteltünk a csemeték minőségére, egészségére, szállításkor a gyökereket fóliával lefedtük a kiszáradás megelőzése céljából. Közvetlenül az ültetés előtt a főgyökereket 30-40, a mellégyökereket pedig 10-15 cm-re visszametszettük és egyúttal a sérült, beteg gyökereket eltávolítottuk. A csemetéket olyan mélységben helyeztük a gödrökbe, hogy a gyökérnyak egy szintbe kerüljön a talajszinttel (Coteanu, 1972). Az ültetés után gondoskodtunk a csemeték öntözéséről, azok megeredése végett. A vegetációs időszakban három esetben került sor az ültetvény kapálására, gyomtalanítás és talajlazítás céljából.

Eredmények, megbeszélés

Az elültetett csemeték szépen fejlődtek és a nyári hernyóneveléshez szükséges takarmánymennyiséget részben biztosították. Az ültetést követő második évben a vegetációban lévő leveles ágakat teljes mértékben felhasználtuk a hernyók takarmányozására.

Két éves tapasztalatainkat összevetve a szakirodalmi adatokkal (Craiciu-Coteanu, 1973; Dogaru, 1974; Cetateanu, 1988) megállapíthatjuk, hogy új ültetvények intenzív kultúrákban való telepítésre az alacsony eperfacserjék a legalkalmasabbak, melyek előnyei a következő:

- lehetővé válik a modern agrotechnikai műveletek alkalmazása, ami fokozott levélhozamot eredményez;

- a cserjék az ültetéstől számított második évtől megfelelő levéltermést biztosítanak, ami évről-évre növekedik. A cserjéket évente visszametszik, ami megakadályozza a gyümölcs képződését és növeli a levelek tápértékét, valamint hozamát.

- Az intenzív kultúrákban telepített epercserjék levelének tápértéke magasabb és így kevesebb az 1 kg gubó előállításához szükséges levélfogyasztás (13-15 kg);

- az alacsony cserjék intenzív kultúrákban való telepítése 2-3 hernyó-populáció felnevelését teszi lehetővé egy vegetációs periódus alatt;

- az ilyen ültetvény esetében kis területen nagy levélhozamot lehet elérni aránylag rövid idő alatt;

- egy ültetvény élettartama 15-20 év;

- a befektetés megtérülését segíti, ha a sorok között köztes művelést végzünk.



2. kép Alacsony epercserje ültetvény kistermelőnél

2. Hazai fehér eperfalevél és importból származó alacsony hibrid epercserje levél tápértékének és hozamának meghatározása, összehasonlító vizsgálata

A selyemhernyótenyésztés újrachonosítása csak egy modern takarmánybázis megteremtése révén lehetséges, nagy hozamú, magas tápértékkel rendelkező eperfafajták telepítésével. Ezek nemesített fajták, melyeket a selyemhernyók takarmányozása céljából hoztak létre a tradíciókkal rendelkező selyemhernyótenyésztő országokban (Coteanu, 1986). Az alacsony hibrid epercserjék levelének tápértéke és hozama lényegesen magasabb, mint a nálunk található fehér eperfáké. Ennek igazolására végeztük el a következő vizsgálatokat.

Anyag és módszer

A DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar Tanüzemében létesített alacsony hibrid epercserje ültetvényről és a hódmezővásárhelyi városi epreskertből 1-1 kg eperlevelet szedtünk. Mindkét helyről szedett leveleknek egyenként meghatároztuk a tömegét grammokban és a felületét cm^2 -ben. Ezután főiskolánk Takarmányozástani Tanszékének laboratóriumában elvégeztük a levelek tápértékének meghatározását.



3. kép: Főiskolánk tanüzemében telepített hibrid
epercserje levelei

Eredmények, megbeszélés

Vizsgálataink eredményeit a 2. és 3. táblázatban foglaltuk össze.

HIBRID EPERFA FAJTA		KÖZÖNSEGES EPERFA FAJTA(HAZAI)	
Tömeg(g)	Felület (cm ²)	Tömeg(g)	Felület (cm ²)
2,95	341	1,45	45
2,85	290	1,60	60
2,80	285	1,64	63
2,90	315	1,80	76
2,50	195	1,51	54
2,61	200	1,92	84
2,80	220,45	1,70	65,70

2. táblázat Az eperlevelek tömegének és felületének összehasonlító vizsgálata

A VIZSGÁLATI PARAMÉTEREK	EREDETI SZÁRAZANYAGBAN LEVŐ		1000 g SZÁRAZANYAGBAN LEVŐ		KÜLÖNBESÉG (±)
	HAZAI EPERFA - LEVÉL	NEMESÍTETT EPERFA- LEVÉL	HAZAI EPERFA - LEVÉL	NEMESÍTETT EPERFALEVÉL	
SZÁRAZANYAG (g/kg)	322,3	353,5	1.000,0	1.000,0	
SZÁRAZANYAG (%)	32,23	35,35	100	100	
NYERSFEHERJE (g)	64,37	72,11	199,7	203,98	+4,28
NYERSZSÍR (g)	47,49	49,89	54,26	56,26	+2,0
NYERSRÓST (g)	37,43	39,78	116,23	112,53	-3,7
NITROGÉNMENTES KIVONHATÓ ANYAG (g)	141,14	158,38	437,9	448,0	+10,1
NYERSHAMU	61,87	63,34	191,64	179,17	-12,47
Ca (g)	10,69	11,41	33,16	32,27	-0,89
P (g)	0,56	0,61	1,73	1,72	-0,01
KAROTIN (mg)	28	41	86,8	115,98	+29,18

3. táblázat Az eperlevél tápanyagtartalmának összehasonlító vizsgálata

Az epercserjék magasabb levélhozamát igazolják az eperlevelek tömegének és felületének mérései. Ezen mérésekkel igyekeztünk alátámasztani azt a megállapítást, hogy az intenzív kultúrákba telepített ültetvények esetében kis területen nagy levélhozamot lehet elérni.

Az eperlevelek tápanyagtartalmának vizsgálatai szerint, a nyersfehérjék tekintetében lényeges különbség (+4,28 g) vehető észre az imponrtból származó eperlevelek javára. Az eperlevelek tápértékének elbírálásánál a legfontosabb szempont a nyersfehérje tartalom, mivel a hernyók testük felépítése mellett ebből készítik a tulajdonképpeni hernyóselymet (Firu, 1965).

Egy fontos kritérium az eperlevelek tápértékének meghatározásánál a nyersrost tartalom, mivel a selyemhernyók szívesebben fogyasztják a kevesebb nyersrost tartalmú leveleket. Az epercserjék leveleinek nyersrost tartalma (-3,7 g) kevesebb, mint a hazai eperfáké.

Következtetések

A selyemhernyótenyésztés számára szükséges takarmánybázist csak a nagy levélhozamú, magas tápértékű eperfafajták telepítésével érdemes létrehozni. Ezt a megállapítást Craiciu (1975) és Coteanu (1986) is kihangsúlyozzák munkáikban.

Az intenzív kultúrákba telepített ültetvények lehetővé teszik, hogy kis területen nagy levélhozamot érhessünk el. A hernyók 1 kg gubó előállításához szükséges levélfogyasztása kevesebb, a magasabb tápértékű levelekkel való takarmányozással.

V. A SELYEMHERNYÓ FERTŐZŐ BETEGSÉGEINEK MEGELŐZÉSÉRE IRÁNYULÓ VIZSGÁLATOK

1. A selyemlepkék és peték laboratóriumi vizsgálata a nosematosis megelőzésének céljából

Mint minden gazdasági haszonállatnak, a selyemhernyónak is magvannak azok a betegségei, amelyek a tenyészetekben kisebb-nagyobb károkat okozhatnak. A monodiétás takarmányozásnak és a viszonylag rövid felnevelési időtartamnak köszönhetően csak néhány jelentősebb betegség fordul elő. Ezek ismerete és a pontos diagnózis felállítása a megelőzés szempontjából rendkívül fontos.

A nosematosis, nosemabetegség, borskór, vagy szemcsekór, a selyemhernyók legjelentősebb fertőző betegsége, amit a *Nosema bombycis*, egy spóráképző véglény idéz elő. Azért nevezzük borskórnak, vagy szemcsekórnak, mert a fertőzött hernyók testén fekete foltok jelennek meg, amely azt a látszatot kelti, mintha fekete borsot szórtak volna rájuk. A betegséget pebrin-nek is nevezik, mivel francia tájszólásban a pebrina "beborsozott"-at jelent.

A nosematosis, vagy borskór igen gyakori, nagy veszteségeket előidéző betegség, a selyemhernyók metamorfózisának minden stádiumában fertőz, a petétől a lepkéig. Már a múlt században minden selyemhernyótenyésztő országban elterjedt és teljes pusztulással fenyegette az állományt. Ehhez nagymértékben hozzájárult a fertőzött petékkel való kereskedelem. A múlt század közepén Franciaországban a nosematosis annyira elterjedt, hogy a veszteségek a tönk szélére sodorták az egész híres francia

selyemipart. Pasteur tanulmányozta és dolgozta ki először a védekezés módját (Popa, 1965).

A nosema fertőzőképes alakja a spóra, amely ovális, tojásdad alakú képlet, mérete 3-4 mikron. A fertőződés szájon keresztül történik.

A selyemhernyó testébe bejutott nosema spórák biológiai ciklusának időtartama négy nap, és ez idő eltelte után új nemzedék spórái jelennek meg.

A *Nosema bombycis* spórái -főleg a vegetatív formák- a hernyó ivarsejtjeit sem kímélik, ezért a fertőzés a petéken keresztül a következő generációra is áttérjed (germinatív fertőzés) és a fertőzött petékből kikelt egyedek az általuk szennyezett takarmánnyal fertőzik társaikat.

A selyemhernyó fertőzése csak akkor lehetséges, ha a parazita a táplálékkal bejut a szervezetbe és bekerül a középbélbe, ahol szaporodásához megfelelő feltételeket talál (Borcescu, 1966).

Jellegzetes, minden tekintetben specifikus tünetek csak erősen fertőzött tenyészetekben mutatkoznak. A gyakoribb, enyhébb fertőzés esetén a tünetek nem jellegzetesek, a fertőzött lepke kevesebb petét rak, a petékben sok az elhalt embrió, az életben maradtak egyenlőtlenül fejlődnek az inkubáció ideje alatt, és a kikelés időtartama néhány nappal meghosszabbodik. A kikelt hernyók egy része már a kikelés időpontjában elpusztul. Ezek a jelek már gyanút keltenek a germinatív fertőzésre. A fertőzött petékből kikelő hernyók ritkán érik el a harmadik vedlést, általában az első, vagy második életkorban -most már jellegzetes tünetek között- elpusztulnak.

Az erősen fertőzött állományok esetében a hernyók testén, főleg a hasi oldalon, a potrohlábak környékén megjelennek a betegségre jellemző fekete foltok. Bekötés idején a beteg hernyók az alom felső részére másznak, nem esznek, kültakarójuk mattá, fénytelenbé válik, kevés selyemszálat választanak ki, vagy elpusztulnak. Egyes hernyók nem kötnek gubót, úgy alakulnak át bábbá.

A báb csak erős fertőzöttség esetén pusztul el, testén gyakran fekete, vagy ólomszínű foltok mutatkoznak.

A fertőzött lepkék testén és szárnyain különböző nagyságú és alakú fekete, vagy ólomszínű foltokat figyelhetünk meg. Szárnyuk gyűrött és fejletlen, a potroh nyújtott és felfúvódott. Testük a "kopaszodás" jeleit viseli, mivel a kültakaró kitinrétegéről hiányzik a fedőpikkelyek egyrésze.

A nosemával fertőzött lepkék mindig fertőzött petét raknak, ezért kötelező a szaporító-állomásokon a lepkék vizsgálata. A nősténylepkék mellett hímeket is vizsgálnak, de bebizonyosodott, hogy a hímektől csak nagyon ritkán fertőződhetnek a peték (Pop, 1964).

Különösen megtévesztő és veszélyes, hogy a fertőzött peterakásban rendszerint nagyszámú egészséges pete is található, mivel a nosema spórák a később rakott petékben található nagyobb koncentrációban.

A borskór gyógyszeres kezelése nincs megoldva. Jelenleg a védekezés a szaporító-állomásokra hárul, ahol mikroszkópos vizsgálatnak vetik alá a lepkéket és petéket (Voluga si colab, 1986).

Anyag és módszer

Főiskolánk szaporító-állomásán a továbbtenyésztésre szánt megtermékenyített nőivarú lepkéket rekeszeltük, külön erre a célra készített tűszűrásokkal perforált papírzacskókba helyeztük. A peterakás a rekeszelés után kb. 1 óra múlva indult meg.

Október hónap folyamán a petéket és a zacskóban elpusztult lepkéket makro- és mikroszkópos vizsgálatnak vetettük alá. Azokat a peterakásokat, amelyekben sok sárgás színű -meg nem termékenyített- petét találtunk megsemmisítettük, mivel feltételezhető, hogy a lepke nem volt egészséges, vagy valamilyen genetikai terheltséget hordozott. A papírzacskókban elpusztult lepkéket külön-külön megvizsgáltuk, hogy kellően kiszáradtak-e, majd potrohukat laboratóriumi mozsárban összetörtük. Az összetört lepkék potrohához 2 cm^3 0,5 %-os KOH oldatot kevertünk. Ebből a keverékből pipettával egy cseppet a tárgylemezre cseppentettünk és fedőlemezzel lefedtük. A vizsgálatot 600 x-os nagyítású fénymikroszkóppal végeztük. Minden lemezen 8-10 mezőt vizsgáltunk.

A Nosema bombycis spórákat tartalmazó mintákat pozitívnak ítéltük és ezen lepkéktől származó petéket megsemmisítettük.

Eredmények, megbeszélés

Vizsgált lepkék db	Minta elbírálása	
	negatív	pozitív
3250	3233	17

Vizsgált peterakások száma	Megsemmisítetett peterakások száma
3250	17

Az elvégzett vizsgálataink eredményeként megállapíthatjuk, hogy a vizsgált lepkék 0,52 %-a volt fertőzött. Ez az arány a szakirodalomban közöltek (Petkov, 1979; Matei és Dogaru, 1986) szerint megengedett.

Az általunk alkalmazott vizsgálati módszer lehetővé teszi minden továbbtenyésztésre szánt nőivarú lepke vizsgálatát, és biztosítja az egészséges, kórokozó mentes peték előállítását.

Cetateanu (1988) szerint ez a vizsgálati módszer költségesebb, mint azokban az országokban, ahol a tömeges peteelőállítás módszerét alkalmazzák (50-200 nőivarú lepkét együtt petéztetnek), mert ott a noseματος megelőzését szolgáló mikroszkópos vizsgálatot szűrőpróbaként, a lepkék 20 %-ánál végzik. Ezt a módszert Kínában, Japánban, Kóréában alkalmazzák, nagy szakértelmet igényel, és a higiéniai rendszabályok fokozott betartását követeli meg a tenyésztés egész időtartama alatt.

Következtetések

A szaporítóállomások feladata biztosítani az egészséges, kórokozó mentes peték előállítását.

A rekeszes petéztetés alkalmazása lehetővé teszi minden továbbtenyésztésre szánt nőivarú lepke vizsgálatát.

Az alkalmazott vizsgálati módszer a tenyésztési munka kezdetén nagyobb biztonságot nyújt és garantálja az ágazat sikerességét.



4. kép A lepkék és a peték vizsgálatához szükséges eszközök



5. kép A lepke "törése" dörzsmozsárban



6. kép Selyemhernyó peték vizsgálata



7. kép Az összetört lepke potrohából készített kenet vizsgálata

2. A renyhekór és az eperlevelek fertőzöttsége közötti összefüggés

A renyhekór a selyemhernyók fertőző betegsége, amely rendszerint az ötödik életkorban lévő hernyókat támadja meg. A betegség heveny formában jelentkezik, sokszor közvetlenül a bekötés előtt, vagy annak ideje alatt.

A renyhekórt különböző baktériumok okozhatják, mint a staphylococcusok, streptococcusok, vagy a *Bacillus bombycis*, melyek fertőzés esetén a nagymennyiségű takarmányt felvevő hernyók bélcsatornájában szaporodnak el (Serbanescu, 1978; Grunberg, 1969).

A betegség megjelenése egybeesik a hernyók azon fejlődési szakaszával, amikor a legtöbb táplálékot fogyasztják. A nagymennyiségű eperlevél fogyasztása maga után vonja a metabolizmus intenzitásának növekedését, ezen idő alatt történik a selyemmirigyek maximális növekedése is. Ebben a fázisban minden valószínűség szerint a Malpighi-féle csövecskék nem tudják kellő mértékben eltávolítani a szervezetből a felhalmozódó bomlástermékeket, és egy önmérgeződés, autointoxikáció következik be (Vuluga, 1986).

Ezzel egyidejűleg csökken a bélcsatorna természetes baktericid hatása, amely már nem képes meggátolni a különböző baktériumok fejlődését, melyek behatolnak a szervezet különböző részeibe, valamint a hemolimfába. A baktériumok a hemolimfában való megjelenésük után szétszóródnak az egész szervezetben, a betegség heveny formát ölt, és a hernyók rövid időn belül elpusztulnak (Borcescu, 1979).

Fontosnak tartottuk megvizsgálni az eperlevelek baktériumos fertőzöttségét, és összefüggést keresni a betegség megjelenése és az eperlevelek fertőzöttsége között.

Anyag és módszer

A vizsgálatra szánt eperleveleket két különböző helyről: főiskolánk tanüzemében létesített eperültetvényről, és a hódmezővásárhelyi városi epreskertből gyűjtöttük. A begyűjtött eperleveleket csoportosítottuk aszerint, hogy az ágak felső hajtásairól, vagy az alsó hajtásokról származtak. A kísérletre szánt leveleket 2 cm széles csíkokra vágtuk, minden próbához 100 cm³ fiziológiás sóoldatot öntöttünk, összekevertük és 30 percig állni hagytuk. Ezután minden mintából közönséges és véres táptalajra oltottunk. Az inkubálás 37 °C-on történt, az elbírálást 24-, ill. 48 óra múlva végeztük el.

Eredmények, megbeszélés

A leoltott táptalajokon Staphylococcus, Streptococcus és Pseudomonas (azonosítása további átoltságokkal igazolódott) baktérium telepek fejlődtek ki. Megállapítottuk, hogy a városi epreskertből származó levelek jóval nagyobb fertőzöttséget mutattak, mint a tanüzemünk eperültetvényéből származó levelek. Megfigyeltük azt is, hogy az alsó ágak leveleinek fertőzöttsége magasabb, mint a felső ágakon lévő leveleké.

Pau és Coteanu (1992) szerint az eperlevelek fertő-

zöttségének vizsgálata lehetőséget nyújt a renyhekór megelőzése mellett a selyemhernyók gombás megbetegedésének, a mészkórnak a megelőzésére is.

Következtetések

1./ A baktérium koncentráció nagyobb azokon az eperleveleken, amelyek közelebb vannak a különböző fertőző forrásokhoz, mint például a városi epreskert, amely a zöldség piac mellett található.

2./ Az eperfák alsó ágain lévő levelek fertőzöttsége magasabb, mint a felső ágak fiatalabb levelei.

3./ A renyhekór megelőzése szempontjából ajánlott -különösen az V. életkorú hernyók esetében-, a higiéniai rendszabályok betartása mellett, a minőségi takarmányozás biztosítása, amit az eperfák felsőbb ágairól szedett, friss levelekkel való takarmányozással érhetünk el.

VI. A SELYEMHERNYÓ TARTÁSTECHNOLÓGIÁJA

1. A petekeltetés, vagy inkubáció

Az ókori kínai ősházában a vadon élő selyemhernyók gubóit az eperfák finom ágvégeiről gyűjtötték be a selyemgombolyítással foglalkozó parasztok. Ma már ezt az extenzív módszert szinte mindenütt felváltotta a mesterséges körülmények között való tartás és tenyésztés, de egyes trópusi országokban még ma is él a gyűjtögetés gyakorlata. A mesterséges körülmények között történő tartás szinte kötelezően hozta magával az eperfaültetvények telepítését nemegyszer olyan célzattal, hogy az újratelepített eperligetekbe visszahelyezzék a mesterséges körülmények között keltetett hernyókat, kiküszöbölve az eperlevélszedés - a hernyók fejlődésével párhuzamos- egyre növekvő munkaigényét. Ez a megoldás viszont koncentráltta ezekre a telepekre a hernyó természetes kártevőit is, és újfajta ökoszisztéma alakult ki egyes, az eperfatermesztésre alkalmas területeken.

A kártevők megjelenése ugyanakkor arra készítette a tenyésztőket, hogy védett helyeket alakítsanak ki a hernyók számára. A továbbiakban a hernyók fejlődésének környezetigényét részletesen megismerve kialakultak temperálható, változtatható mikroklímájú épületekből álló telepek is. Ezek a mozzanatok voltak az ágazat fejlődésének mérföldkövei (Logofetici, 1977).

Amikor a selyemhernyó tenyésztéséről beszélünk, abba nyilvánvalóan beleértjük annak szaporítását és keltetését is. A selyemhernyótenyésztés esetében a szaporítást - a fejlettebb országokban- speciális, erre a célra létesített

telepeken végzik, s innen adják ki az 1-2 napos hernyókat a kisebb-nagyobb állománnyal rendelkező, kizárólag gubóelőállítással foglalkozó termelők számára (Matei, 1986; Brasla, 1981).

Az inkubációs időszak alatt a petében kifejlődik az embrió, hernyóvá válik és elhagyja a peteburkot. Természetesen ehhez megfelelő mesterségesen kialakított környezeti feltételek szükségesek (Borcescu, 1979).

A mesterséges keltetés biztosítja az embriók egységes fejlődésének feltételeit és a keltetési ütemnek megfelelő hőmérsékletet, páratartalmat és fényhatást. A petekeltetés időpontját célszerű úgy megválasztani, hogy a hernyók akkor keljenek ki, amikor az eperfán az első négy-öt levél megjelenik. Ez az időpont természetesen évenként változó, mivel döntően a meteorológiai tényezők hatása alatt áll (Casan, 1966; Craiciu, 1968).

Magyarországon ez az időpont rendszerint április 24-28. közé esik.

Anyag és módszer

A selyemhernyók keltetésével 1991-ben kezdtünk foglalkozni a DATE ÁFK-n. Munkánkat három import fajttal - Baneasai fehér, Baneasa 1, Baneasa 75 - kezdtük. A peték hűtött állapotban érkeztek főiskolánkra. A keltetést az Állategészségtani Tanszék laboratóriumában végeztük.

Az inkubáció megkezdése előtt az addig hűtőben tárolt petéket papírtálcákra helyeztük és egyrétegben szétterítettük.

Az így elhelyezett petéket három napig 12-13 °C-on tartottuk, majd a hőmérsékletet 23 °C-ra emeltük, 80 %-os

páratartalom mellett.

A hőmérséklet és páratartalom ellenőrzését termohigrográffal végeztük. Az inkubáció időtartama alatt diffúz fényt biztosítottunk. Amikor a peték színe megvilágosodott -ez közvetlenül a kikelés előtt történik-, a laboratóriumot 36 órán át teljesen elsötétítettük. Ennek célja a fejlődésben visszamaradt embriók felzárkóztatása és a fejlettebb embriók kikelésének megállítása, hogy egy 80 %-os szimultán keltetést lehessen elérni (Chiriac, 1965). A teljes sötétben az embrió fejlődése nem áll meg, a kikelés azonban nem következik be. Az inkubáció 12. napján megjelentek az első hernyók, az ún. "előfutárok". Ekkor a hőmérsékletet 24 °C-ra, a páratartalmat 85 %-ra emeltük a kikelés befejezéséig. A kikelés három nap alatt befejeződött. A tálcák fölé a kikelés után perforált papírdarabot, vagy tüll darabot helyeztünk, amelyekre vékonyra vágott eperleveleket szórtunk. A kikelt hernyók átmásztak a felvágott eperlevelekre, amelyeket a papírlappal együtt átvittünk a nevelőhelyiségbe. Ezzel az egyszerű módszerrel sikeresen lehet elválasztani a különböző napokon kelt hernyókat, aminek a felnevelés során kézzelfogható előnyei mellett tenyésztési szempontból van nagy jelentősége. Továbbtenyésztésre ugyanis csak az első két napon kelt hernyókat szabad felhasználni (Capitanescu, 1967).

A kikelés után került sor a hernyók kihelyezésére a termelőkhöz. 1992 májusában Baranya megyébe szállítottunk 120 gramm petéből kikelt és a kibújás után takarmányozott kishernyót. A szállításra a kelés után 24 órával került sor. A szállítás gépkocsival történt, ami 3 órát vett igénybe 24-28 °C-os hőmérsékleten.

A kihelyezett hernyók 85 %-a 3-4 nap után elpusztultak. A

keltetést megismételtük, a kikelt hernyókat nem takarmányoztuk, 5 °C-on hűtöttük és hűtőtáskában szállítottuk. A kihelyezés után elhullás nem volt tapasztalható, a hernyók szépen fejlődtek.

Eredmények, megbeszélés

Az általunk alkalmazott keltetési eljárás lényegesen olcsóbb, könnyebben kivitelezhető, mint a Cetateanu-Dogaru (1988) által ismertetett módszer, a hőmérséklet fokozatos emelésének módszere, amely speciális inkubátorok beszerzését igényli. Ezekben az inkubátorokban a keltetési hőmérsékletet és a páratartalmat fokozatosan, periódusokként emelik a keltetés időtartama alatt.

Az általunk alkalmazott állandó keltetési hőmérséklet 23 °C és 80 %-os páratartalom biztosítása mellett az embriók fejlődése zavartalan. Nagy figyelmet fordítottunk a hőmérséklet értékének betartására, mivel a 3 °C-kal magasabb, 26 °C-os hőmérséklet már kedvezőtlen az embriók fejlődésére, ami a kikelt hernyók életképességének csökkenését eredményezi. Alacsonyabb hőmérsékleten (18-20 °C) lelassul az embriók fejlődése, ami a keltetési időtartam meghosszabbodásában nyilvánul meg.

Az "előfutárok" a keltetés 12. napján a reggeli órákban megjelennek. A 36 órás elsötétítés lényegesen lerövidíti a kikelés időtartamát, a kishernyók kibújása három nap alatt befejeződik.



8. kép A selyemhernyó keltetése

- a./ szürke, embriót tartalmazó pate;
- b./ kelő selyemhernyók;
- c./ sárga, üres peteburok, melyből már kikeltek a hernyók.

Ami az 1-2 napos kishernyók takarmányozását és szállítását illeti, ellentétben a román kutatók Cetateanu, Brasla, Dogaru véleményével megállapíthatjuk, hogy a szállítás biztonságát, nagy távolságra (150 km fölött), csak a nem takarmányozott, 5 °C-ra hűtött kishernyók esetében garantáljuk. A román kutatók a mi észrevételeinket nem tapasztalták, ami érthető is, mert náluk a kishernyók kihelyezése rövidebb távolságra történik, mivel több

regionális keltetőállomással rendelkeznek. Tapasztalataink alapján a takarmányozott kishernyók roppant érzékenyek a hőmérséklet és páratartalom ingadozásaira a szállítás alatt. Ez a hernyók életképességének nagymértékű csökkenését és az állatok rövid idő (3-4 nap) alatti elhullását eredményezi.

Következtetések

Az állandó hőmérsékleten való keltetés módszere biztosítja az embriók egyenletes fejlődését a keltetés időtartama alatt, a hőmérséklet és a páratartalom értékeinek megfelelő, szigorú betartása mellett. A 36 órás elsötétítés garantálja a kibújás egyenletességét. A módszer előnye, hogy könnyen kivitelezhető és nem igényel nagyobb anyagi befektetést.

A kistermelőkhöz kihelyezendő hernyómennyiséget -1-2 napos koráig- nem takarmányozzuk, a kibújás után 5 °C-ra lehűtjük, és hűtőtáskában szállítjuk. Ezzel az eljárással kiküszöbölhetjük a szállítás alatt a kedvezőtlen környezeti faktorokat, amelyek az érzékeny kishernyók elhullását eredményeznék.

2. A nevelőhelyiségben biztosított hőmérséklet és páratartalom értékének hatása a selyemhernyó fejlődési periódusára

A genetikai tényezők mellett a környezeti tényezők azok, amelyek meghatározzák a selyemhernyók növekedését és a gubótermelést. A környezeti tényezők biztosítása és állandó javítása, a tenyésztési technológia szerves részét kell, hogy képezzék, a minél jobb minőségű és nagyobb mennyiségű gubóhozam elérése érdekében (Borcescu, 1966; Borcescu és mtsai, 1979; Sebestyén, 1957; Titecu, 1968).

A legfontosabb környezeti tényező a hernyók fejlődése szempontjából a nevelőhelyiség hőmérséklete. A selyemhernyó testhőmérséklete nem állandó, a környezet hőmérsékletének ingadozásától függ. Az alacsony hőmérsékleti értékeken való nevelés alkalmával a selyemhernyók étvágya, mozgása csökken, gyengén fejlődnek és a bekötés alkalmával kicsi gubókat kötnek. Az optimálisnál magasabb hőmérsékleti értékeken való tartásnál nő a metabolizmus intenzitása, a hernyók szervezete legyengül, nő a fogékonyságuk a sárgasággal és a renyhekórral szemben (Capitanascu, 1969; Chiriac, 1965).

A másik fontos környezeti tényező a páratartalom. Az eperfa levelében lévő vízmennyiségnek kb. 60 %-át a selyemhernyó szervezete dolgozza fel, míg a fennmaradó 40 % elpárologtatással a kültakarón és a tracheákon keresztül a szabadba jut. A magas relatív páratartalom hatására csökken a hernyók kültakarón keresztül történő párologtatása, nő a hernyók testhőmérséklete és ezáltal nő a metabolizmus intenzitása is. A környezet alacsony páratartalma ugyanakkor nem biztosít elegendő nedvességet

a hernyó számára ahhoz, hogy anyagcsere-folyamatai normálisan működjenek. Az állatok étvágya csökken, fejlődésük lelassul. Hozzájárul ehhez, hogy a táplálékul adott levelek is hamarabb kiszáradnak, nehezebben fogyaszthatók és egy relatív táplálékhiány alakul ki (Capitanascu, 1969; Chiriac, 1965; Matei, 1986).

Figyelembe véve a nevelőhelyiségek nemzetközi szakirodalom által ajánlott környezeti faktorok (hőmérséklet, páratartalom) értékeit, célkitűzésünk a hazai selyemhernyótenyésztés számára meghatározni a selyemhernyófajták optimális fejlődési időtartamát, az életkoroknak megfelelő környezeti faktorok biztosítása mellett.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar Tanüzemében kialakított selyemhernyó szaporítóállomásunkon és az Állategészségtani Tanszék laboratóriumában végeztük. Vizsgálataink tárgyát három selyemhernyó fajta (jelzésük: AB, B, PB) és egy általunk előállított hibrid F1 generációja képezte. Minden fajtából több családot választottunk ki (egy családnak tekintjük az egy lepke által lerakott petékből kikelt hernyókat). A megfigyelés alá vett családok számára fajtánként és életkoronként más és más hőmérsékleti és páratartalmi értékeket biztosítottunk, figyelembe véve a selyemhernyók élettani igényeit, fejlődési periódusuk különböző szakaszaiban. Ezen értékek biztosítása a nevelés időtartama alatt, szoros összefüggésben állt a környezet meteorológiai tényezőivel is. A családok takarmányozása fajtánként és életkoronként azonos módon történt.

Eredmények, megbeszélés

A kísérletbe vont selyemhernyó fajták számára biztosított hőmérséklet és páratartalmi értékek különbözőképpen befolyásolták a selyemhernyó fejlődési periódusának időtartamát.

Vizsgálataink eredményét a 4. táblázatban foglaltuk össze.

4. táblázat A selyemhernyó fejlődési periódusának időtartama a hőmérséklet és páratartalom függvényében

FAJTÁK	I. ÉLETKOR				II. ÉLETKOR				III. ÉLETKOR				IV. ÉLETKOR				V. ÉLETKOR				FEJLŐDÉSI PERIÓDUS IDŐTARTAMA
	IDŐTARTAM	VEDLÉS IDŐTARTAMA	HŐMÉRSÉKLET	PÁRATART. %	IDŐTARTAM	VEDLÉS IDŐTARTAMA	HÖM. °C	PÁRATART. %	IDŐTARTAM	VEDLÉS IDŐTARTAMA	HÖM. °C	PÁRATART. %	IDŐTARTAM	VEDLÉS IDŐTARTAMA	HÖM. °C	PÁRATART. %	IDŐTARTAM	VEDLÉS IDŐTARTAMA	HÖM. °C	PÁRATART. %	
AB	4	1	25	85	4	1	24	80	5	1	23	70	4	2	22	70	7	-	21	65	29
B	4	1	23	80	5	1	22	70	6	1	21	65	6	2	20	60	8	-	18	60	34
PB	5	1	21	75	6	1	20	70	7	1	19	65	8	3	18	60	9	-	18	60	41
F1	4	1	24	80	4	1	24	80	5	1	23	75	4	2	22	70	6	-	21	65	28

A fenti táblázatból kitűnik, hogy az AB és F1 fajták számára biztosított környezeti faktorok függvényében a fejlődési periódus időtartama 28, illetve 29 nap volt. Tenyésztés szempontjából, a genetikai tényezők figyelembevétele mellett, a 28-30 napos fejlődési periódust tartjuk ideálisnak. Ez az időtartam megfelel a szakirodalom által ajánlott értékeknek (Titescu, 1975).

A 34 és 41 napos fejlődési periódus a B és PB fajták esetében hátrányosak a termelés szempontjából, mert

többletmunka jelentkezik és a termelési költségek is növekednek.

Az általunk javasolt optimális hőmérsékleti- és páratartalmi értékek életkoronként a következők:

Életkor	Hőmérséklet °C	Páratartalom %
I-II.	24-25	80-85
III.	23-24	75-80
IV.	22-23	70
V.	20-21	65-70

Következtetések

A fejlődési periódus időtartamát befolyásoló tényezők a hőmérséklet és páratartalom, melyek szigorú és folyamatos betartása a tenyésztés sikerességének meghatározói.

A nevelőhelyiségek hőmérsékletét és páratartalmát az időjárási tényezőkkel szoros összefüggésben kell biztosítani. Ezen értékek figyelmen kívül hagyása maga után vonja a hernyók fejlődésbeni zavarát, a különböző betegségekkel szembeni fogékonyságuk növekedését és a termelési mutatók csökkenését.

A tenyésztésbe vett selyemhernyó fajták fejlődési periódusának időtartama akkor tekinthető ideálisnak, ha ez nem haladja meg a 30, maximum 32 napot. A fejlődési periódus időtartamának további növekedése a termelés költségeinek növekedését eredményezi.

3. A selyemhernyó tenyésztéséhez szükséges eszközök

A selyemhernyók tulajdonképpeni tartása a kishernyók nevelőhelyiségben történő elhelyezésével, a megfelelő tenyésztőfelület biztosítása mellett veszi kezdetét.

A nevelőhelyiség kiválasztásánál szem előtt kell tartani a helyiség tisztántarthatóságát, fertőtleníthetőségét, szellőztethetőségét. A helyiség legyen száraz és lehetőleg déli fekvésű.

A tenyésztőfelület biztosításakor figyelembe kell venni a selyemhernyók azon tulajdonságát, hogy igen nagy növekedési eréllyel rendelkeznek. Ezt alátámasztják a következő adatok: kikeléskor a hernyó testtömege 0,4-0,5 mg, a fejlődési periódus végén eléri a 4-5 grammot, hossza a kikelés után csupán 3 mm és kifejlett korára eléri a 8-9 cm-es testhosszúságot (Cetateanu-Matei, 1986). Ez a rendkívüli növekedés teszi szükségessé a selyemhernyó időnkénti vedlését. A selyemhernyó öt alkalommal vedlik, az utolsó vedlés a gubóban megy végbe. A nagy növekedési erély a fejlődéssel párhuzamosan a tenyésztőfelület állandó növekedését is igényli (Craiciu, 1968).

A kis tenyésztőfelületen összezsúfolt hernyók zavarják egymást a táplálkozásban, egymáson átmásznak, kültakarójuk sérül, a növekedésben elmaradnak, fejlődési idejük meghosszabodik. A fejlődésben visszamaradt hernyók kis gubót kötnek, sok közülük megbetegszik és elhullik.

A tenyésztőfelület biztosítása érdekében un. nevelőpolcokat kell kialakítani, amelyek lehetnek kezdetlegesen -összetolt asztalok, deszkák-, vagy különböző típusú többszintes polcrendszer. A polcrendszer kialakításakor arra kell törekedni, hogy a szükséges

tenyésztőfelület biztosítása mellett szétszedhető, könnyen fertőtleníthető, aránylag olcsó és több éven át felhasználható legyen.

Egy másik fontos eszköze a selyemhernyótenyésztésnek az ún. gubóztató. Ez egy olyan segédeszköz, amely elősegíti a jóminőségű, kívánatos formátumú és tiszta gubók kötését.

Az ötödik életkor végén -fejlődési periódusuk 27-28. napján-, amikor a selyemhernyók elérték a 8-9 cm hosszúságot, a 4-5 g tömeget, a bekötéshez készülődnek. Kiürítik emésztőcsatornájuk tartalmát, testük megrövidül és enyhén áttetszővé válik. Testük elülső részét időnként felemelve, megfelelő helyet keresnek a bekötéshez, a nevelőpolcok szélei felé igyekeznek, csendesebb, sötétebb zugot keresve. Ehhez a viselkedési módhoz társul még az a jelenség is, hogy a hernyók fonónyílásukon selyemszálat bocsátanak ki.

A bekötés előkészületeinek tüneteit minden tenyésztőnek időben kell felismernie, hogy a nevelőpolcokra gubóztatókat tudjon felhelyezni. Ezeknek a tüneteknek a figyelmen kívül hagyása nagymennyiségű selyemszál veszteséggel jár, mivel a hernyók folyamatosan selyemszálat bocsájtanak az alomra, sok esetben egy posztószerű szövödményt képeznek, vagy az alomban kötnek nem kívánatos, rossz minőségű gubókat.

A gubóztatókra a hernyók könnyen fel tudnak mászni és annak elágazódásai között az általuk kibocsájtott selyemszállal rögzítik magukat, majd elkezdik a bekötés műveletét.

A gyakorlatban különböző típusú gubóztatókat használnak. Legegyszerűbb megoldásnak tűnik, ha a finom elágazódásokkal rendelkező eperfaágakat helyezik a nevelőpolcokra. Hátrányuk azonban, hogy a gubók különböző alakúak és méretűek lesznek. Ismeretesek a repce, cirok,

szapora-zsombor száraiból készített kékék, melyeket a nevelőpolcokra helyeznek a gubóztatás céljából.

Cetateanu-Brasla-Dogaru (1988) szerint sikeresen alkalmazhatók selyemhernyót tenyésztő telepeken a gabonafélék szalmájából font gubóztatók, valamint műanyagból fröccsöntött tüskés gubóztatók. Ezek a tüskés gubóztatók egy kefe félkör alakú metszetéhez hasonlítanak, a tüskék hossza 18 cm, felületük enyhén érdes, ami a hernyók mozgását és a szálak rögzítését segíti.

Munkánk célja, hogy a selyemhernyótenyésztés számára szükséges eszközök tekintetében olyan megoldásokat találjunk, amelyek hozzájárulnak a hazai körülmények között kialakítandó ágazat működéséhez -nem nagyüzemi szinten-, a kis- és középgazdaságokban.

Anyag és módszer

A DATE ÁFK tanüzemében 1991-től foglalkozunk selyemhernyótenyésztéssel. Az első évben a tenyésztőfelületet kezdetleges módon biztosítottuk, asztalokat toltunk össze. Figyelembe véve a selyemhernyó élettani és takarmányozási sajátosságait, 1992 tavaszára elkészítettünk saját terveink alapján egy polcrendszert. A nevelőpolcokat 2,5x5 cm-es fenyőlécből készítettük, a polcok hosszúsága 2 m, szélességük 0,9 m. Az elkészült léckeretre műanyag hálót feszítettünk. A polcok számára fenyőfából állványt készítettünk. A polcrendszer három szintes, az alsó polcot a padozattól 40 cm magasságban helyeztük el. A polcok egymás fölé helyezése 70 cm távolságra történt, mivel gondolnunk kellett arra, hogy a IV. és V. életkorban a hernyók takarmányozása leveles ágakkal történik, valamint az V. életkor végén a polcokra kell helyezni a gubóztatókat is.



9. kép Az általunk ajánlott nevelőpolc

A gubóztatás problémáját úgy igyekeztünk megoldani, hogy rácsos gubóztatókat készítettünk. A rácsos gubóztató 25-35 cm hosszúságú lécekből készült. A léceket két párhuzamos sorban helyeztük el, a lécek közötti távolság 2,5 cm. A két párhuzamos sort két keresztléccel egyesítettük, a két sor közötti távolság 3 cm. A rácsos gubóztató ajánlott méretei: 55-100 cm x 25-35 cm x 2,5 cm. A hernyók a léceken könnyen felmásznak és a lécek közötti résben egyenletes, jó alakú, tiszta gubókat kötnek.



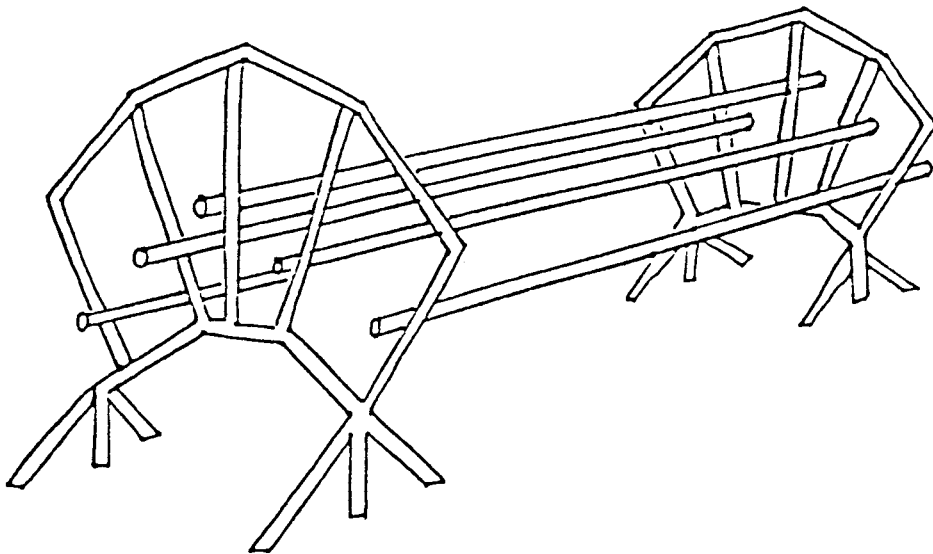
10. kép Rácsos gubóztató

Eredmények, megbeszélés

Az általunk készített nevelőállványt összehasonlítottuk a Cetateanu-Dogaru-Matei (1986) és Pop (1964) által ismertetett állványtípussal (fémvázas+dróthálós). Megállapítottuk, hogy az általuk leírt állvány használata csak nagyüzemi selyemhernyótenyésztés esetén alkalmas, mivel kivitelezését és költségeit tekintve a háztáji gazdaságok számára előnytelen.

A nagy hagyományokkal rendelkező országokban olyan állványtípusokat is használnak -főleg a két utolsó életkorban-, amelyek 30-45^o-os szögben rögzíthetők. Előnyei, hogy könnyebben tisztántarthatók, kisebb a

munkaráfordítás, az ürülék lepereg róluk, a megszáradt levéltörmelék is könnyebben eltávolítható. Ilyen a Bonoris-féle nevelőállvány, melynek felülete a hernyók fejlődésével párhuzamosan legyezőszerűen növelhető. Ezen állványtípusok hátránya, hogy csak az utolsó két életkorban használhatók (Strunnikov, 1963).



2. ábra Bonoris-féle nevelőpolc

Az általunk javasolt nevelőállvány anyagköltsége a jelenlegi árviszonyok között 2.260 Ft. Ebből a fenyőfaléc + tartóállvány 1.600 Ft, műanyaghááló 660 Ft. Ennek költségei már az első tenyésztési szezonban megtérülnek, ha két hernyónemzedék kerül felnevelésre. Ez a

polcrendszer biztosítja a hernyók életkoronkénti fejlődéséhez szükséges tenyésztőfelületet, ami tisztántartható, könnyen fertőtleníthető, szétszerelhető, több évig használható, aránylag olcsó és házilag is elkészíthető.

A szűkebb értelemben vett selyemhernyótenyésztés végterméke a gubó. Értékesítéskor a gubókat osztályozzák. Minden termelő I. osztályú gubó előállítására törekszik, melynek értelmében a gubók a fajtára jellemző színűek és alakúak, tiszták, egyenletesek, megfelelően tömöttek és foltmentesek kell, hogy legyenek. Ez a minőség csak a megfelelő gubóztatók alkalmazásával érhető el.

A tradícióval rendelkező selyemhernyótenyésztő országokban a műanyagból készült, tüskés gubóztatók és a gabonafélék szalmájából font gubóztatók segítségével aránylag jó minőségű gubókat állítanak elő. A tüskés gubóztatók hamar meghibásodnak, tüskéi letöredeznek, főleg a téli tárolás után, előállításuk költséges. A gabonafélék szalmájából font gubóztatók előállítása munkaigényes, nehezen fertőtleníthetők, rövid a használati időtartamuk.

Az általunk készített rácsos gubóztató anyagköltsége alacsony (1 db rács 50 Ft), több évig használható, könnyen fertőtleníthető, javítható és házilag elkészíthető. A hernyók a rács lécei közötti résben egyenletes, jó alakú, tiszta gubókat kötnek. A rácsos gubóztatók előnye, hogy alkalmazásuk esetén a nevelőpolcokon jól lehet takarmányozni a fejlődésben lemaradt selyemhernyókat. Miután a bekötni készülő hernyók a rácson elfoglalták helyüket, a rácst le lehet venni és át kell helyezni egy szabad polcra, helyébe új rácst kell tenni a később bekötő hernyók számára. Nagy előny származik abból is, hogy a levett rácsok feldátumozásával előre kiszámíthatjuk a lepkéztetés időpontját, az elkövetkezendő év tenyészanyagának biztosítása érdekében.

Következtetések

Az általunk készített nevelőállvány megfelel a tartástechnológia követelményeinek, mivel biztosítja a hernyók életkoronkénti fejlődéséhez szükséges tenyésztőfelületet, tisztántartható, könnyen fertőtleníthető, szétszedhető, több évig használható, aránylag olcsó és házilag elkészíthető.

A rácsos gubóztatók használata nagymértékben hozzájárul a jó minőségű, I. osztályú gubók előállításához. A rácsok lécei között a hernyók a fajtára jellemző alakú, -színű, tiszta, egyenletes, tömött és foltmentes gubókat kötnek. Alkalmazásuk esetében jól lehet takarmányozni a nevelőpolcokon a fejlődésben lemaradt hernyókat. Használatuk előnyös a tenyészanyag előállításánál is. A rácsos gubóztató házilag könnyen elkészíthető, olcsó, fertőtleníthető, több évig használható, javítható.

4. A selyemhernyók takarmányozásának és gondozásának sajátosságai

A selyemhernyó takarmányozása tulajdonképpen egy folyamatos, a petéből való kikeléstől a begubózásig tartó, eperlevéllel történő táplálékbiztosítást jelent. Ez látszólag kevés nehézséggel jár, hiszen a monodiétás táplálás mentesíti a tenyésztőt a takarmányösszetétel megválasztásától, így természetesen nem kell számolni annak véletlen, vagy kényszerből elkövetett hibáival sem. A monodiétás táplálkozás azonban a selyemhernyók esetében két nagyon fontos igénnyel jár együtt: mindenkor friss levélkínálattal és szinte folyamatos takarmánybiztosítással. Mindemellett törvényszerű, hogy az általános takarmányozás higiéniai követelményeit messzemenően biztosítani kell (Coteanu, 1986).

A selyemhernyó rendkívül nagymértékű növekedése teszi szükségessé az időnkénti vedlését, vagyis a régi kültakarónak új, tágabb kültakaróval való kicserélését. A selyemhernyó öt alkalommal vedlik, utolsó vedlése a gubóban megy végbe, a bábbá alakulás idején. A vedlő selyemhernyó selyemszálat bocsájt ki, amellyel az alomhoz rögzíti magát. Ilyenkor testének első részét felemeli, csak a potrohlábaira támaszkodik, míg torlábai a levegőben vannak. Hajlott, mozdulatlan állapotban marad, tenyésztői szakkifejezés szerint "alszik". A vedléshez készülő és "alvó" állatok nem táplálkoznak (Borcescu-Brasla-Titescu, 1979; Logofetici, 1980; Borcescu, 1967).



11. kép Az alvó hernyó jellegzetes testtartása

A hernyók nagymértékű növekedése megköveteli az életkoronkénti fejlődésükhöz szükséges tenyésztőfelület biztosítását. A területigényt azonban csak az állatok egy részének áthelyezésével tudjuk biztosítani, mert a hernyók fejlődésük során nem képesek viszonylag nagy távolságra eljutni. Ezért a tenyésztőfelület növelését mindig össze kell kötni az alomcserével (Cetateanu-Matei, 1986).

Az alom az el nem fogyasztott eperlevél-maradványokból és az elpusztult hernyók tetemeiből áll. A fonnadó, de azért még magas víztartalmú, hernyók által tömörített alomban -különösen magas relatív páratartalom és teremhőmérséklet mellett- a penészgombák és különböző kórokozó baktériumok szaporodhatnak el. A gyakori alomcsere tehát alapvető követelmény (Preadcencu, 1965).

Anyag és módszer

A DATE ÁFK tanüzemében berendezett nevelőhelyiségekbe beszerelt nevelőpolcokra csomagolópapírt terítettünk és ezekre helyeztük a kikelt kishernyókat. A első és második életkorú hernyókat az eperfák friss hajtásainak leveleivel takarmányoztuk. Az etetés előtt a leveleket 3-5 mm széles csíkokra vágtuk. A harmadik életkorban már vágtatlan, teljes leveleket szórtunk a nevelőpolcokra. A IV. és V. életkorú hernyók nagy takarmánytömeget fogyasztanak. Ebben a két életkorban, de főleg az V-ben, a leveleket ágastól helyeztük a nevelőpolcokra. Biztosítottuk a napi folyamatos takarmányellátást.



12. kép Táplálkozó selyemhernyók

A keltetés megkezdése előtt 1991-ben és 1992-ben kimértünk 5x1 g mennyiségű petét, melyeket külön keltettünk. Az 1 g petéből kikelt hernyókat külön-külön takarmányoztuk, a többi hernyó számára biztosított azonos hőmérsékleti és páratartalmi értékek mellett. Figyeltük és mértük a hernyók életkoronkénti takarmány- és helyigényét. A vedlések időtartama alatt szüneteltettük a takarmányozást és feljegyeztük a vedlések időtartamát.

A hernyók áthelyezésére, a tenyésztőfelület növelésére a vedlések után került sor. Ezt a műveletet összekötöttük az alomcserével. A II. és III. életkorban egy-egy alkalommal cseréltünk almot, míg a IV. és V. életkorban két-két alkalommal. Az utolsó alomcserét közvetlenül a gubóztatás előtt végeztük. Az áthelyezés perforált papírlapok segítségével történt. A hernyó fölé perforált papírlapokat helyeztünk, amelyekre friss eperlevelet szórtunk. A selyemhernyók átmásztak a perforált papírlapokra, majd ezeket felemeltük és áthelyeztük nagyobb tenyésztőfelületre.

Eredmények, megbeszélés

A selyemhernyók takarmányozása egy folyamatos táplálékbiztosítást jelent. Logofetici (1982) szerint ez napi 15-16 etetést jelentene, ami a gyakorlatban nem kivitelezhető.

Megfigyeléseink alapján az első életkorban naponta 8-9 alkalommal kell etetnünk, ebben az esetben számolnunk kell a vágott levelek gyorsabb fonnyadásával, száradásával. A III. életkorban a napi etetések száma csökkenthető 5-6 alkalomra, mivel ebben az életkorban vágatlan levelekkel takarmányozunk. A IV. életkortól a hernyók

takarmányfogyasztásában mennyiségi változás észlelhető, nagy takarmánytömeget igényelnek, ezért a napi etetések számát ismét növelni kell 7-8 alkalomra.

Az általunk mért 1 g petéből kikelt selyemhernyók életkoronkénti takarmányfogyasztása a következőképpen alakult:

Életkor	Az elfogyasztott eperlevelek tömege (g)
I.	0,200
II.	0,600
III.	2,000
IV.	6,000
V.	31,200
Összesen	39,800

Cetateanu-Brasla-Dogaru (1988) nagyüzemi selyemhernyó telepeken az elfogyasztott eperlevelek tömegét 35 kg-ban állapítja meg. A mért adatok ismeretében kiszámítható, hogy 1 kg gubó megtermeléséhez 12,4-18 kg eperlevélre van szükség, mivel -a fajtától függően- 1 g petéből kikelt hernyók 2,2-3,2 kg gubót kötnek.

A selyemhernyók mindig friss, tiszta és egészséges eperleveleket igényelnek. Megfigyeléseink szerint ajánlatos a leveleket a kora reggeli órákban szedni, mert ekkor a legnedvedűsabbak és a harmathullásban a napi portól némileg tisztultak.

A vedlés időtartama általában 24 óra, kivéve a negyedik vedlést, amely két napig is elhúzódhat. A vedlés ideje alatt meg kell előzni a helyiség páratartalmának és hőmérsékletének hirtelen változásait és az életkor szerinti optimális igényt kell biztosítani. Ellenkező esetben a vedlés elhúzódhat és az ilyenkor nagyon érzékeny állatok tovább vannak kitéve a különböző káros

behatásoknak, vagy egyes baktériumok, gombák támadásainak. A takarmányozást a vedlés időtartama alatt szüneteltettük. A vedlés után a takarmányozásra különös gondot fordítottunk, mert ilyenkor a hernyók kültakarója vékony és könnyen megsérülhet. Miután a hernyók 2/3-ad része már túl van a vedlésen, ismételten el lehet kezdeni etetésüket. A korábban vedlő hernyók károsodás nélkül vészelik át azt a takarmányozási szünetet, amíg a hernyók nagy többsége vedlik. Az etetés szüneteltetése az állományt egyenletesebbé teszi, mert a hernyók fejlődése nem közvetlen a vedlés után, hanem a vedlést követő első etetéstől számítva kezdődik. Az első etetéskor a hernyó étvágya azonban még nem teljes, ezért ekkor még nem szükséges a teljes egyszeri adag kiosztása. Mikor az összes hernyó befejezte a vedlést, akkor lehet őket az életkoruknak megfelelő mennyiségű eperlevéllel etetni.

A fejlődő selyemhernyók életkoronként egyre nagyobb tenyésztőfelületet igényelnek. Az 1 g petéből kikelt hernyók számára életkoronként az alábbi felületeket biztosítottuk:

Életkor	Tenyésztőfelület (m ²)
I.	0,15
II.	0,30
III.	0,60
IV.	1,50
V.	4,00

Titescu-Brasla-Serbanescu (1982) intenzív tenyészetekben az 1 g petéből kikelt hernyók számára biztosított felületet 3,5 m²-ben állapítják meg.

Az általunk ajánlott 4 m²-es felületen a hernyók fejlődése, takarmányozása egyenletesebb, könnyen észrevehető a bekötni készülő hernyók jellegzetes tünetei. Ezáltal biztosítani tudjuk a hernyók optimális

sűrűségét, amely egy nagyon fontos tényező a selyemhernyók vérfertőzésének megelőzésében. A sűrűn elhelyezett V. életkorú hernyók a nevelőpolcon egymáson átmásznak és potrohlábaikon lévő karmaikkal társaik kültakaróját megsértik. A sérülések bemeneti kaput képeznek a vérfertőzést előidéző kórokozók számára. A betegség kezelése reménytelen, súlyos gazdasági károkat okoz a tenyészetekben.



13. kép Az V. életkorú hernyók potrohlábainak karmai

Következtetések

A selyemhernyók számára napi többszöri etetéssel lehet biztosítani a folyamatos takarmányozást. A napi etetések száma életkoronként változik. Az általunk javasolt napi etetések száma életkoronként a következő:

Életkor	Napi etetések száma
I-II.	8-9
III.	5-6
IV-V.	7-8

A selyemhernyó tenyészetekben fontos az 1 gramm petéből kikelt hernyók takarmányfogyasztásának ismerete, mert ennek segítségével meghatározható az 1 kg gubó megtermeléséhez szükséges levélmennyiség.

Az alomcsere, a vedlések idejének felismerése és a takarmányozás ehhez illeszkedő szakaszossága nagyon fontos abból a szempontból, hogy az egyes etetőpolcokon kiegyenlített, azonos állományt neveljünk. Ez a betegségek lehetőség szerinti elkerülése mellett azért is fontos, mert az elmaradott csoportok intenzívebb gondozása kiegyenlített termelési eredményben nyilvánul meg.

Az életkoronkénti fejlődésnek megfelelő tenyésztőfelület alkalmazása biztosítja a hernyók egyenletes fejlődését, takarmányozását és az optimális állatsűrűséget.

5. A selyemhernyók termelési mutatóinak vizsgálata

A selyemhernyótenyésztés végterméke a gubó. A megtermelt gubómennyiséget minőségi jellemzőik alapján osztályozzák, lefojtják (elpusztítják a gubóban lévő bábót), majd a feldolgozóipar különböző eljárásoknak veti alá, mint portalanítás, kóctalanítás, kalibrálás. Ezek után következik a gubók legombolyítása, a tulajdonképpeni hernyóselyem gyártás (Kasturi, 1984).

A szaporítóállomások feladata a fajta fenntartása, a törzsállomány kialakítása, a fajták aklimatizálása, a szelekciós munka, a hernyók biológiai életképességének növelése, a gubók technológiai és minőségi jellemzőinek javítása (Cetateanu-Matei, 1988; Kanarev, 1970).

A tőzstenyésztésben csak kiváló minőségű, egészséges petét szabad keltetni. A keltető- és nevelőhelyiségnek az előírtaknak megfelelően, a maximális kondíciókat kell nyújtaniuk, a tenyészetek kialakítása érdekében. A különböző életkorú hernyók számára előírt helyigény, hőmérséklet, páratartalom, fényhatás és szellőztetés értékeit különös figyelemmel kell biztosítani és ezek mellett természetesen kiváló minőségű takarmányt is. A bekötéshez olyan gubóztatókat kell kialakítani, amelyek garantálják a jó formátumú gubók kötését (Borcescu-Brasla, 1979; Sebestyén, 1957; Lagay, 1962; Capitanescu, 1970).

Munkánk célja, hogy a hazánkba importált selyemhernyó fajtákat aklimatizáljuk, elemezzük elért termelési mutatóikat, összehasonlítva elszármazási helyükön elért eredményeikkel, a további hazai tenyésztés megalapozása érdekében.

Három import fajtával rendelkezünk: AB, B, PB.

Az AB fajtát (Alb Baneasa) Baneasai fehér, 1956-1960

között tenyésztették ki egy Japánból származó fajtából. A fajtára jellemző, hogy érzékeny a magas hőmérsékleti értékekre. Az egy nőivarú lepke által lerakott peték száma 600-650 db. A gubók tömege 2,0-2,3 g, selyemhozamuk 18,2-20,2 %.

A B fajta (Baneasa75) az 1970-1975 közötti szelekciós munka eredménye, melynek alapjául két kínai fajta szolgált. A lárvák fejlődési periódusa 28 nap. Az egy lepke által lerakott peték száma 650-700 db. A gubó tömege 1,9-2,0 g, selyemhozamuk 19,0-20,5 %.

A PB fajtát (Baneasa P) 1971-1976 között hozták létre a Baneasai fehér és egy kínai fehér keresztezéséből. A lárvák fejlődési periódusának időtartama 27-28 nap. Az egy lepke által lerakott peték száma 600-650 db. A gubók tömege 1,9-2,0 g, selyemhozamuk 20 %.

Vizsgáltuk a különböző selyemhernyó fajták termelési mutatóit, az 1 gramm petéből kikelt hernyók gubóhozamát, a gubó tömegét, a gubóhéj tömegét és a gubó selyemhozamát.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a hódmezővásárhelyi főiskolán létrehozott szaporítóállomáson és az Állategészségtani Tanszék laboratóriumában végeztük. Vizsgálatunk tárgyát három import fajta -B, B75, PB- (Baneasai fehér, Baneasa 75, Baneasa P), egy eltérő morfológiai karakterek alapján általunk kiválasztott populáció (MS) és egy főiskolánkon létrehozott hibrid F1-es generációja képezték.

Minden vizsgált fajtából a keltetés megkezdése előtt kimértünk 3x1 gramm petemennyiséget. A kikelt kishernyókat az életkoroknak megfelelő azonos hőmérsékleti és páratartalmi értékeken neveltük. Különös figyelmet fordítottunk a takarmányozásukra és helyigényükre. A

helyigény tekintetében $4,2 \text{ m}^2$ -t biztosítottunk az 1 g petéből kikelt kishernyók számára. A gubókötés megkezdése előtt a nevelőpolcokra rácsos gubóztatókat helyeztünk. Hat nappal a bekötés után vizsgáltuk a gubók állapotát, konzisztenciáját és a zörgő hangot adó gubókat érett gubóknak minősítettük. Megszámoltuk az 1 g petéből kikelt hernyók által kötött gubók számát, majd lemértük. Ezután megmértük egyenként a gubók tömegét, majd zsiletpengével a gubókat kettészeltük és eltávolítottuk belőlük a bábót, lemérve a gubóhéj tömegét.

Eredmények, megbeszélés

A nevelőhelyiségben biztosított környezeti faktorok, összhangban a külső időjárási tényezőkkel, a takarmányozás minősége, a megfelelő tenyésztőfelület biztosítása, a rácsos gubóztatók alkalmazása révén olyan tenyésztési feltételeket teremtettünk, amelyek között a vizsgált selyemhernyó fajták fejlődése és gubókötése garantálta a megfelelő termelési mutatók elérését.

Vizsgálataink eredményeit a következő táblázatban foglaltam össze:

Fajta	Gubótömege g.	Gubóhélytömege g.	Selyemhozam %	Darab/kg	1g Pete hozama kg.
AB I.	2,13	0,39	18,3	469	2,73
AB II.	2,45	0,47	19,2	408	3,18
AB III.	2,40	0,43	18,0	417	3,12
B I.	2,05	0,40	19,5	487	2,66
B II.	2,24	0,44	19,6	446	2,93
B III.	2,26	0,47	20,7	442	2,90
MS	2,15	0,49	22,7	465	2,74
F1	2,30	0,48	20,8	435	2,99
PB	2,41	0,49	20,3	415	3,14

5. táblázat A különböző selyemhernyó fajták termelési mutatói

Az elért eredmények igazolják, hogy a vizsgálat alá vett selyemhernyó fajták termelési mutatói a fajta standardjának megfelelnek, sőt egyes esetekben annál jobbak, mint például a B és PB fajták esetében a gubók tömege meghaladta az előírt 2,0 grammot.

Az általunk elért termelési mutatók értékeit összehasonlítottuk ugyanazon fajtaánál a bukaresti Selyemhernyó Kutató Intézetben kapott eredményekkel (Cetateanu és mtsai, 1988; Titescu, 1986), az alábbiak szerint:

FAJTA	BUKARESTI KUTATÓINTÉZET EREDMÉNYEI			SAJÁT KUTATÁSI EREDMÉNYEK		
	Gubótömege g.	Selyemhozam %	1g Pete hozama kg.	Gubótömege g.	Selyemhozam %	1g. Pete hozama kg.
AB	2,0-2,4	18,7-19,5	2,5-3,0	2,1-2,4	18,3-19,5	2,7-3,18
B	1,9-2,1	19,5-20,5	2,7-3,0	2,05-2,26	19,5-20,7	2,66-2,93
PB	2,0-2,4	19,5-20,2	2,6-3,1	2,2-2,41	19,5-20,3	2,8-3,14

6. táblázat A termelési mutatók összehasonlító vizsgálata

Az összehasonlító vizsgálat eredményeiből következik, hogy három import fajta gubótermelése, a gubók mennyiségi jellemzői megfelelnek, vagy jobbak, mint az elszármazási helyükön elért eredmények. Az importból származó selyemhernyó fajták jól aklimatizálódtak és a technológiának megfelelő kondíciók biztosítása mellett termelésük kiváló.

Következtetések

A hazai körülmények között tenyésztett, importból származó selyemhernyó fajták, a megfelelő tenyésztési kondíciók biztosítása mellett, genetikai potenciáljuknak megfelelően termelnek. Az elért termelési eredmények alapján kijelenthetjük, hogy az AB, B és PB fajták továbbtenyésztésre kiválóan megfelelnek.

6. A selyemlepkék petéztetése és reprodukciós teljesítményének vizsgálata

A továbbtenyésztésre szánt selyemhernyó populáció folyamatos megfigyelése után kell döntenünk arról, hogy az állomány a továbbiakban megfelel-e a törzstenyésztés céljaira. Az ezt követő optimális feltételek között elvégzett gubóztatás lehetőséget nyújt arra, hogy a gubókat a megkívánt paraméterek szerint tovább szelektáljuk, kiválasztva a törzstenyésztés céljaira alkalmas gubómennyiséget.

A lepke a gubózás kezdetét követő 17-19. napon bújik ki a gubóból. A kibújás időtartama függ a bekötés ütemétől, a lepke fajtájától, a gubók tárolásának körülményeitől és a lepkéztető helyiség hőmérsékletétől, valamint a páratartalomtól.

A lepkék kibújása általában a reggeli órákban történik. A kibújás után a lepkéket gondosan át kell vizsgálni, mert viszonylag gyakoriak a morfológiai rendellenességek. Különös figyelmet kell szentelni a szemcsekóros és renyhekórral fertőzött lepkék kiselejtezésére (Voluga-Bercea-Serbanescu, 1986).

A gubókból kibújt lepkék egy helyben maradnak, míg meg nem száradnak. Ezután szárnyaikat kiegyenesítik, eltávolítják a bábidoszak alatt összegyűlt bélszurkot. A hímek sokkal élénkebbek és a száradás után szárnyukat rezegtetve a nőstények keresésére indulnak. A hím és a nőstény lepkét nem nehéz megkülönböztetni, mert a nőstény potroha a petével való teltség miatt jóval nagyobb, mint a hím lepkéé. A nőstény mozgása ezért korlátozott. A hím a nőstény oldalához közelítve, potrohának hátsó részét a

nőstény potrohának végéhez szorítja. A tulajdonképpeni párosodás kétségtelen jele, ha a hím fejét a nősténnyel ellentétes irányba fordítja. A párosodás első fázisában a hím és a nőstény ritmikusan mozgatja szárnyait, ekkor kezdődik a sperma kiválasztása. A párosodás aktív ideje kb. 50 perc, de a hím és a nőstény lepke továbbra is párzási helyzetben marad (Pop, 1964; Sebestyén, 1957).



14. kép Párosodó lepkék

A párosztatás után 2-3 órával a lepkepárokat kíméletesen szétválasztják. A nőstény lepkéket papírzacskókba rekeszelik -rekeszes petéztetés-, vagy több lepkét 25-200 db-ot együtt petéztetnek papírlapokon.

A peterakás az állatok kíméletes szétválasztása után

kb. egy órával indul meg és szakaszosan folyik 36-48 órán át, egyes esetekben 96 óráig is eltarthat. Egy nőivarú lepke változó számú (300-800) petét rak, melynek tömege nagymértékben függ a fajtától és a hernyókorban biztosított életkörülményektől (Casan, 1965).



15. kép Petéző selyemlepke

Munkánk célja a selyemlepkék szaporítása mellett, a különböző selymhernyó fajták reprodukciós teljesítményének (az egy nőivarú lepke által lerakott petemennyiség tömege és száma) vizsgálata, amely a továbbtenyésztés fontos kritériuma.

Anyag és módszer

A DATE ÁFK tanüzemében kialakított szaporítóállomáson végeztük a továbbtenyésztésre szánt gubók vizsgálatát. Továbbtenyésztésre csak kiváló minőségű gubókat használtunk. A lepkéztető helyiség hőmérséklete 23 °C, páratartalma 65 % volt.

A kibújás kezdetétől számított 3-5 napon belül a lepkék 70 %-a kibújt, a további 30 % esetében a kibújás elhúzódott, vagy a lepke egyáltalán ki sem bújt. Ezt a 30 %-ot kizártuk a további munkából. A lepkéztetés elején sokkal több hím ivarú lepke bújt ki, így egy részüket nem tudtuk a pároztatásra felhasználni. A felesleges hímeket azonban nem selejteztük ki, hanem dobozokban összegyűjtve a következő napon használtuk fel párosításra.

A kibújt lepkéket alaposan átvizsgáltuk és a zsugorodott, vagy csökevényes szárnyal rendelkezőket, a laza testfelépítésűeket, valamint a betegség jeleit mutatókat megsemmisítettük.

Két évig (1991-1992-ben) rekeszes petéztetés módszerével dolgoztunk, a pároztatás után a lepkéket kíméletesen szétválasztottuk, majd a nőivarú lepkéket külön, előzetesen tűszűrásokkal perforált papírzacskókba helyeztük. A peterakás kb. egy óra múlva megindult. A következő évben (1993-ban) már a tömeges petéztetést is alkalmaztuk, 25-ös csoportokat alakítottunk ki, melyeket papír és préselt polietilén lapokra petéztettünk.

A peték felszínét ragacsos anyag, a glutin borítja, amely lehetővé teszi a peték peterakási felülethez történő hozzátapadását. A petéket a peterakási felületről csak mosással, és a peték dörzsölésével lehet eltávolítani. Ezért a rekeszes petézésnél használt papírzacskók anyagát és a petéztető papírlapokat pergament papírból készítettük. A peték lemosásának saját technológiája van.

A petéztetéshez használt papírzacskók és papírlapok anyagának beszerzése komoly gondot okozott. Ezért olyan megoldást kerestünk, amely révén a peték lemosásának műveletét kiküszöböljük. Ezt úgy oldottuk meg, hogy a csoportos petéztetéshez préselt polietilén lapokat használtunk, melyek enyhén érdes felülettel és bizonyos rugalmassággal rendelkeznek. A pároztatott nőivarú lepkéket a préselt polietilén lapokra helyeztük ahol a peterakást 72 óra alatt befejezték. A polietilén lapokra a peték szintén rátapadtak, az őket bevonó glutin réteg révén, de a lapok mozgatása és rugalmasságukból adódó többszöri feszítés hatására a peték maradéktalanul leváltak. Ezzel a megoldással kiküszöböltük a peték mosásának fázisát.

A továbbtenyésztésre szánt hernyó-populációk minden fajtájából kiválasztottunk a lepkéztetés után 15-15 nő-, ill. hímivarú lepkét. Ezeket párosítottuk és lepetéztettük, majd megszámoltuk az egyes lepkék által lerakott petemennyiséget. Ezután a petéket lemostuk a papírzacskók felületéről és megmértük azok tömegét.

Eredmények, megbeszélés

A selyemlepkék rekeszes petéztetésével 1991-ben 600 g, 1992-ben 1200 g petét állítottunk elő, 1993-ban a rekeszes és csoportos petéztetés módszerével 800 grammot.

Cetateanu és mtsai (1988) munkáikban ismertetik a különböző selyemhernyótenyésztő országokban használatos petelemosási eljárásokat. Az általunk használt préselt polietilén lapokra történő petéztetést a szakirodalom sehol nem említi. Ezzel az eljárással kiküszöbölhetjük a peték lemosásának műveletét, ami igen munkaigényes. Az eljárás másik előnye, hogy a préselt polietilén lapokat

újából fel lehet használni, előzetes mosásuk és fertőtlenítésük után. A polietilén lapokra petéztetett lepkék petéinél semmiféle rendellenességet nem tapasztaltunk, ugyan olyan jó kelési eredményeket értünk el, mint a pergament papírra rakott peték esetében.

A reprodukciós teljesítmény vizsgálatának eredményeit az alábbi táblázatban foglalom össze:

FAJTA	PETETÖMEG / LEPKE (gramm)	PETESZÁM / LEPKE
AB	0,43 – 0,53	613 – 755
B	0,37 – 0,48	528 – 684
MS	0,45 – 0,51	642 – 727
PB	0,38 – 0,57	541 – 811
F ₁	0,44 – 0,57	627 – 811

7.táblázat Az egy selyemlepke által lerakott peték száma és tömege

Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a vizsgált selyemhernyó fajták által lerakott petemennyiség tömege és száma jó reprodukciós teljesítményről tesz tanúbizonyságot. Ez az eredmény hangsúlyozottabb az AB és

PB fajták esetében, ahol az egy lepke által lerakott peték száma 755, ill. 811 db.

Következtetések

A selyemlepkék préselt polietilén lapokra való petéztetését egy új petéztetési eljárásnak tekinthetjük, melyről a nemzetközi szakirodalom nem tesz említést. Ezzel az eljárással kiküszöbölünk egy igényes munkafázist, ami sajátos technológiával rendelkezik. A préselt polietilén lapok többször felhasználhatók, moshatók és könnyen fertőtleníthetők.

A hazai körülmények között nevelt és továbbtenyésztésre szánt hernyó-populációk reprodukciós teljesítményének vizsgálata igazolja, hogy a tenyésztési technológiának megfelelő paraméterek között nevelt hernyók, fajtájuk standardjának megfelelő teljesítményt nyújtanak.

VII. A SELYEMHERNYÓTENYÉSZTÉS JÖVEDELMEZŐSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A selyemhernyótenyésztés újrarahonosításának lehetősége csak akkor merülhet fel, ha az ágazatról bebizonyosodik, hogy megfelelő jövedelmet biztosít az ezzel foglalkozók számára.

Munkánk célja vizsgálni azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják a selyemhernyótenyésztés jövedelmezőségét.

A selyemhernyótenyésztés jövedelmezőségét a megtermelt gubóhozam értékének (hozamérték) és a gubók előállítási költségének (termelési költség) viszonya határozza meg.

Mivel az állattartás teljes költségének közel 65-70 %-át a takarmányozásra fordított kiadások alkotják, a hernyótenyésztés költségeinek vizsgálatakor a takarmányköltségekre érdemes koncentrálni. (Coteanu, 1972).

A költségek egyik része az egyszeri beruházással, az ültetvény telepítéssel kapcsolatos, a másik része az évente felmerülő folyó ráfordításokból adódó amortizációs-, talajművelési-, növényápolási-, növényvédelmi munkák költsége. A megtérülés szempontjának figyelembevételével a kalkulációt 15 évre vonatkoztatva végeztük el úgy, hogy megbecsültük a várható inflációs hatást is (Charsley, 1975).

Anyag és módszer

A DATE ÁFK Tanüzemében létesített ültetvény technológiai adataira alapozott műtrágya, növényvédőszer felhasználások költségét, az idegen szolgáltatások díját az 1993. évben számított tényleges beszerzési árakon (szolgáltatási díjakon) vettük figyelembe (8. táblázat).

8. táblázat 1 ha epercserje ültetvény telepítésének beruházási költségei (1.000 Ft.)

Megnevezés	Kiadás (eFt/ha)	M e g j e g y z é s	
1. Szaporítóanyag	367.-	3 m sortáv x 0,5 m tőtáv = 1,5 m ² tenyészterület 10.000 m ² : 1,5 m ² = 6667 tő/ha x 55 Ft/tő = 367 eFt	
2. Szerves- és műtrágya	23.-	N: 120 kg/ha x 18 Ft/kg = 2.160.- Ft/ha (karbamid) K: 120 kg/ha x 20,4 Ft/kg = 2.448.- Ft/ha (káliumklorid) #: 60 t/ha x 300 Ft/t = 18.000.- Ft/ha	
3. Növényvédőszer	3.-	Bi 58 EC : 2 l/ha x 670 Ft/l = 1.340.- Ft/ha Bordói por: 5 kg/ha x 300 Ft/kg = 1.500 Ft/ha	
4. Energia	5.-	Üzemanyag: 6 l/100 km norma 600 km = 64 l üa 64 l x 75 Ft/l = 4.800.- Ft	
IDEGÉN SZOLGÁLTATÁS	5. Talajelőkészítés	20.-	trágyaszórás: 9.900.- Ft/ha + tárcsázás: 1.300 Ft/ha mélyszántás (60 cm): 7.000.- Ft/ha tárcsázás: 1.300.- Ft/ha
	6. Ültetés	132.-	ültetőgödrök fúrása: 600 db/nap, 11 nap/6667 tő x 5000 Ft/nap = 55.000.- Ft/ha ültetés (kézi): 10 Ft/db x 6667 = 66.670.- Ft/ha öntözés: 10.000.- Ft/ha
	7. Növényápolás	4.-	tárcsázás: 1.300 Ft/ha x 3 alkalom/év = 3.900.- Ft/ha
8. Egyéb kiadás	12.-	(háti permetezők, metszőollók..)	
9. Összes kiadás	566.-		

Az epercserje levélhozamának tervezésekor a bukaresti Selyemhernyó Kutató Intézet adatait használtuk fel, amelyből meghatároztuk a hernyók által évenként hasznosítható levélhozamot. Az ültetvénytelepítés fajlagos költségének és a lárvák levélfogyasztásának figyelembevételével állapítottuk meg az egységnyi termőterület várható fajlagos takarmányköltségét.

Eredmények, megbeszélés

Az intenzív epercserje ültetvény optimális kihasználtságának időtartama mintegy 15 év. A 9. táblázat szemlélteti a 15 év átlagából számított fajlagos termelési költségeket, amelyek évenként 150 eFt-ot tesznek ki.

9. táblázat Az ültetvény teljes időtartamára és egy termőévre vetített, kalkulált folyó ráfordítások

Megnevezés	eFt/15 év/ha	eFt/év/ha
1. Műtrágya (szerves) ktsg.	194	13
2. Növényvédőszer	143	10
3. Energia	315	21
4. Egyéb anyag	50	3
5. Anyag ktsg. össz.	702	47
6. Idegen szolgáltatás	944	63
7. Amortizáció	510	34
8. Egyéb költség	94	6
9. Összes közvetlen költség=teljes	2.250	150

A 10. táblázat tartalmazza az ültetvény hozamát, állattartó képességét és a takarmány költséggel csökkentett várható bevételt.

10. táblázat Az 1 ha ültetvény hozamával takarmányozható selyemhernyók által elérhető éves jövedelem

Megnevezés	Mértékegység	eFt/év
1. Hozam (levélhozam)	t/ha/év	30
2. Hasznosítható hozam (75 %)	t/ha/év	22
3. Állattartó képesség	g/ha/év	802
4. Gubóhozam	kg/ha/év	1.605
5. Várható árbevétel	eFt/ha/év	1.018
6. A nevelés várható költsége	eFt/ha/év	231
7. Várható jövedelem	eFt/ha/év	787

A hasznosítható átlaghozam (22 tonna) 802 gramm petéből kikelt hernyók takarmányozására elegendő, melynek költsége 150 eFt. Így a takarmányköltség 187 Ft./g. petéből kikelt hernyó.

Ha a takarmányköltséget az összköltség 65 %-ának vesszük, a teljes fajlagos nevelési (gubótermelési) költség 288 Ft. lesz. A selyemhernyótenyésztés tapasztalatai azt igazolják, hogy egységnyi mennyiségű lárva 2 kg. gubó kötésére képes -300 Ft./kg-os kalkulált átvételi árat figyelembe véve- az árbevétel 600 Ft.

A mezőgazdasági kiegészítő kistermelés ismert sajátosságai következtében a kalkulált költségek között nem vettük figyelembe a termőföld árát (haszonbérleti díját) és a kistermelő saját munkáját. A kistermelő a költségek számbavételekor nem számol az ültetvényre amortizációt sem, a telepítést (beruházást) a létesítés évében kiadásként kezeli. A reális megítélés miatt azonban a saját

kalkulációnkban számoltam értékcsökkenést.

A fentieknek megfelelően számított jövedelmezőségi ráta:

$$\frac{\text{árbevétel-termelési költség}}{\text{termelési költség}} \times 100 = \frac{600 \text{ Ft.} - 288 \text{ Ft.}}{288} \times 100 = 108,3\%$$

Következtetések

A számítások azt mutatják, hogy a selyemhernyó-tenyésztés -gubótermeltetés- jövedelmező, 100 Ft. költségre 108 Ft. jövedelem jut. Meg kell jegyezni, hogy a kalkulált jövedelem nem arányosan oszlik meg az évek során. A telepítés évében hasznosítható levélhozam ugyanis olyan alacsony -1 ha ültetvény mindössze 143 g. petéből kikelt lárva táplálását biztosítja-, hogy a gubók értékesítéséből származó bevétel még az első éves ráfordításokat sem fedezi. A telepítés évében felmerült kiadások -a selyemgubó értékesítési árát, annak változását figyelembe véve- várhatóan a telepítéstől számított negyedik termőévben térülnek meg.

A selyemhernyótenyésztést nem főfoglalkozásban, hanem mellékfoglalkozásban képzeljük el, a kis- és középgazdaságok szerves részeként, amely egy kiegészítő jövedelmet biztosítana számos család részére. Egy család számára az éves elérhető jövedelmet a selyemlepkék fejlődésének biológiai sajátosságai, szezonális, a tartástechnológia (a rendelkezésre álló nevelőhelyiség, alapterülete, polcrendszer, stb.) és munkaerő kapacitás korlátozza. Családonként egy turnusban 30 g. petéből kikelt hernyómennyiség felnevelését tartjuk optimálisnak. Az eperfák vegetációs periódusa alatt három selyemhernyó nemzedéket lehet felnevelni (tavaszi, nyári, őszi). Ha a

hernyónevelés évente három turnusban történik, akkor a 90 g. petéből kikelt lárva felnevelési költsége várhatóan 25.920 Ft, a lárvák gubóhozama 180 kg. A selyemgubók értékesítéséből származó árbevétel így 54.000 Ft-ra tehető.

VIII. A SELYEMHERNYÓTENYÉSZTÉS ÚJRAHONOSÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGE

Magyarország kedvező természeti adottságai közel 300 éve predesztinálták az ország lakosságát a selyemhernyótenyésztésre, amely sikeresen honosodott meg hazánkban. A századforduló után 1905-ben Magyarország a harmadik helyet foglalta el Európában a selyemhernyótenyésztő országok között. Hazánk első gyáripari üzeme (1776-ban Pesten) Valero Tamás selyemszövődéje volt. A magyar selyem minőségét számos nemzetközi kiállításon nyert kitüntetés fémjelzte.

Ezt az ágazatot az 50-es évek végén, a 60-as évek elején teljesen felszámolták és az ipari feldolgozást megszüntették.

A természetes anyagok keresletének világszerte észlelhető ugrásszerű növekedése, a magyar gazdaság átszerveződése, nem utolsósorban a meglévő kedvező természeti adottságok (klíma, a még megmaradt és megfiatalítható epreskertek) mind olyan tényezők, melyek ezen régen elfelejtett ágazat újraindítására ösztönöznek.

A selyemhernyótenyésztést nem főfoglalkozásban, hanem mellékfoglalkozásban kell elképzelni, a kis- és középgazdaságok szerves részeként, amely egy tisztességes kiegészítő jövedelmet biztosítana számos család részére. A konjunktúra ennek a régen elfelejtett ágazatnak az újraindítására ma Magyarországon adott.

Főiskolánkon három éve foglalkozunk selyemhernyótenyésztéssel. Ennek a munkának eredményeként megállapíthatjuk, hogy a hazai selyemhernyótenyésztés beindítása csak a teljes termelési vertikum felállításával képzelhető el. Szűkebb értelemben maga a selyemhernyótenyésztés a takar-

mánybázis megteremtésén, a hernyók felnevelésén, tartás-technológiáján alapszik, amelynek végterméke a gubó. Ez magában nem egy eladható termék. Ennek az ipari feldolgozását is fel kell vállalni, mert csak így tudunk piacképes terméket előállítani, amelynek elhelyezésére a hazai piacon, esetleg később külföldi piacokon lenne lehetőség. A belföldi vásárlók körében kialakult egy olyan fizetőképes réteg, amely igényes, természetes selyemből készült termékek iránt érdeklődik. Információink szerint ma Magyarországra 55-65 millió Ft. értékű selyemárú érkezik importból és ez növekvő tendenciát mutat.

Koncepciónk értelmében a selyemhernyótenyésztés újra-honosítása egy országos hálózat kiépítése révén lehetséges.

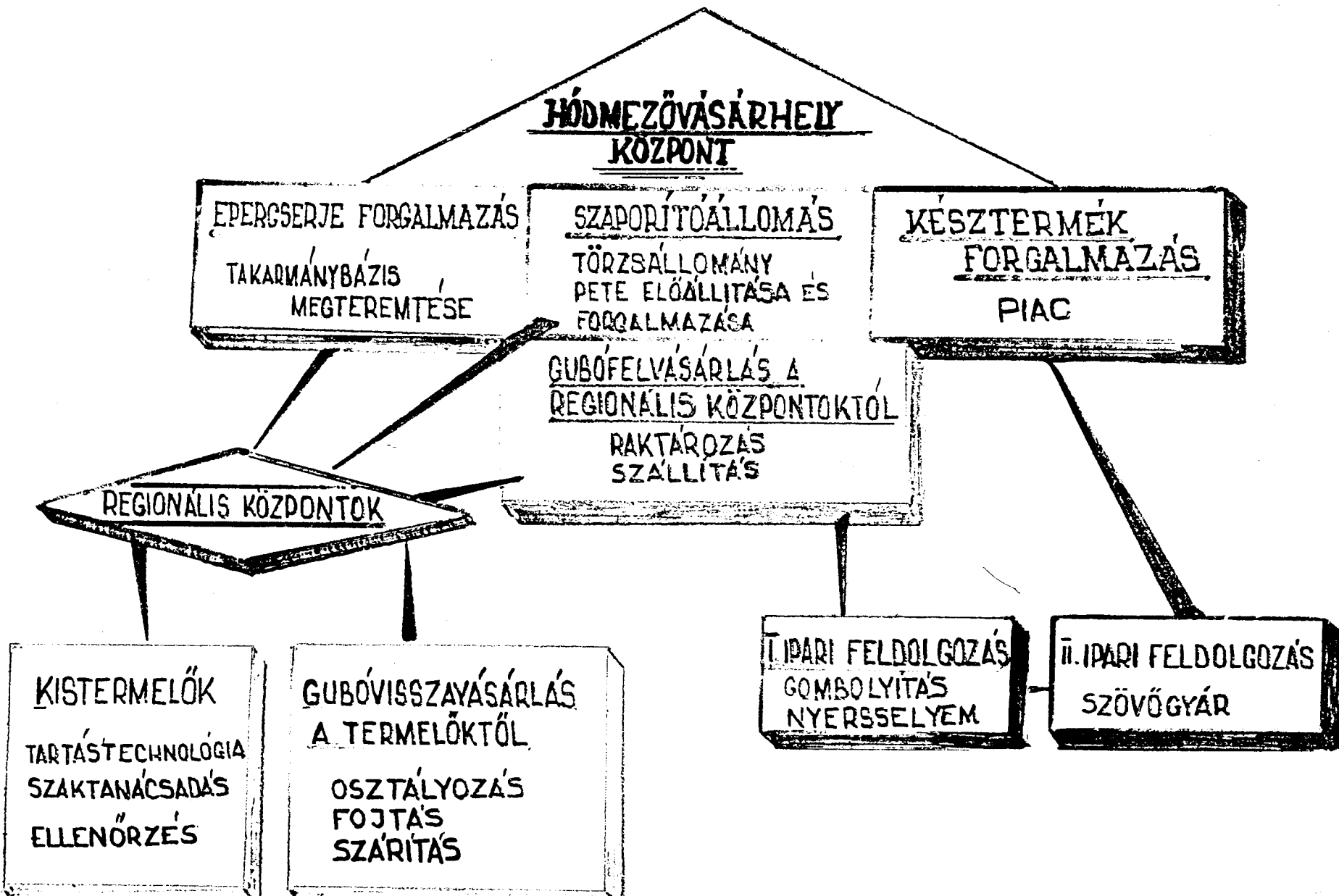
Területi központokat kell létrehozni az ország különböző régióiban. Ezek a területi központok irányítanak az adott térségben a selyemhernyótenyésztéssel foglalkozó kistermelők munkáját, szaporítóanyagot igényelnek, a termelt gubót visszavásárolják, lefojtják és osztályozzák. A kistermelőkkel megállapodást kötnek a gubó visszavásárlására, így biztosítják a termelők felé az értékesítés lehetőségét.

Ezek a területi központok közvetlen kapcsolatban állnak az országos központtal.

Az országos központ munkája négy fő részre tagolódna:

1. takarmánybázis kialakítása - epercserje forgalmazása,
2. szaporítóállomás működtetése,
3. gubófelvásárlás a területi központoktól és az ipari feldolgozás szervezése,
4. késztermék forgalmazása, piackutatás.

3. ábra A selyemhernyótenyésztés tervezett vertikuma



1. A selyemhernyók számára nélkülözhetetlen eperlevél biztosítására két lehetőség kínálkozik. Az egyik megoldás a régi eperfák, epreskertek feltérképezése, ezek felújítása szakszerű kezeléssel (talajjavítás, metszés) a kezdeti takarmányszükséglet biztosítása érdekében. A másik megoldás pedig új, nagyhozamú, jó minőségű eperfafajták importálása és intenzív kultúrákba való telepítése. Egy modern takarmánybázis kialakítására (külföldi tapasztalat alapján) legcélszerűbb a jó hozamú, magas tápértékű hibrid eperfacserjék telepítése. A hódmezővásárhelyi főiskola már telepített ilyen cserjéket, melyeket ajánlunk egyenlőre importból beszerezni, mert az árviszonyok kedvezőek.

Új ültetvények intenzív kultúrákba való telepítésére az alacsony-eperfacserjék a legalkalmasabbak, melyek előnyei a következők:

- lehetővé válik a modern agrotechnikai művelet alkalmazása, ami fokozott levélhozamot eredményez,

- a cserjék ültetéstől számított második évtől megfelelő levéltermést biztosítanak, ami évről-évre növekedik. A cserjéket évente visszametszik, ami megakadályozza a gyümölcs képződését és növeli a levelek tápértékét, valamint hozamát.

- az intenzív kultúrákba telepített epercserjék levelének tápértéke magasabb és így kevesebb az 1 kg gubó előállításához szükséges levélfogyasztás (13-15 kg).

- az alacsony-cserjék intenzív kultúrákba való telepítése 2-3 hernyópopuláció felnevelését teszi lehetővé, egy vegetációs periódus alatt,

- ilyen ültetvény esetében kis területen nagy levélhozamot lehet elérni, aránylag rövid idő alatt,

- egy ültetvény élettartama 15-20 év,

- a befektetés megtérülését segíti, ha a sorok között köztes művelést végzünk.

Ennek az epercserjének a forgalmazását fel tudjuk vállalni a megfelelő szaktanácsadással egyetemben. Ezzel párhuzamosan itthon is létesítenünk kell csemetekerteket, tehát rá kell térnünk az eperfa nevelésére és a hazai klímaviszonyoknak megfelelő, legjobb fajták előállítására.

2. A szaporítóállomáson történik a törzsállományok nevelése, szaporítása, hibridek előállítása, a peték laboratóriumi vizsgálata és teleltetése. A szaporítóállomás feladata a keltetés és az előnevelt hernyók kihelyezése a regionális központokba. Az állomás ellátja a kistermelőket tenyészanyaggal, szaktanáccsal és ellenőrzi a tartástechnológia betartását, ill. javaslatot tesz a tapasztalt hiányosságok kiküszöbölésére.

3. Az országos központ harmadik részlege vásárolja fel szerződéses alapon a területi központoktól a szárított és osztályozott gubómennyiséget. Bonyolítja a gubók szállítását a legombolyító üzem felé, amely az ipari feldolgozás első fázisa. Innen pedig gondoskodik a nyersselyem szövőgyárba való szállításáról.

4. A negyedik részleg foglalkozik a késztermékek forgalmazásával. A legombolyított nyersselyem feldolgozása külföldi szövőgyárban történne. Ilyen gyárral jó kapcsolataink alakultak ki, hajlandóak átvenni tőlünk minden mennyiségben nyersselymet és mi tőlük készterméket hoznánk be, nyakkendő, méterárú, bútorszövet formájában.

Termékeikből egy bemutatót rendeztünk Hódmezővásárhelyen, 1993. november 5-én, a Selyemhernyótenyésztési Tudományos Nap alkalmával. Kedvező visszajelzések érkeztek a szakemberek részéről, ami a minőséget és az árfekvést illeti.

A hazai piac megszervezése beindítható folyamat lenne, a kereskedőkhöz való mintakollekciók bemutatása és ki-jánlása révén, majd pedig az ezekből származó megrendelések felvétele mellett.

IX. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Az értekezés az irodalmi adatok és a hazai alkalmazott kutató munkám selyemhernyótenyésztésre vonatkozó összefoglaló eredményeit mutatja be.

1./ A DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar Tanüzemében elvégzett többéves kutatómunka, és a kistermelőkkel kialakított kapcsolat, a hozzájuk törzstelepünkről kihelyezett selyemhernyók felneveléséből származó tapasztalat és az elért gubóhozam egyértelműen igazolja a selyemhernyótenyésztés létjogosultságát hazánkban.

2./ Kidolgoztuk hazánkban a fejlődési szünet -diapauza- felfüggesztéséhez szükséges eljárást (a peték savas kezelésének technológiáját), amivel biztosítani lehet a nyári és őszi neveléshez szükséges hernyómennyiséget és a peték tárolásának lehetőségét.

3./ Meghatároztuk a hazai selyemhernyótenyésztés technológiájában alkalmazható optimális hőmérsékleti és páratartalmi értékeket -ugyanis ezek a klímatervezők nagymértékben befolyásolják a selyemhernyó fejlődési periódusának időtartamát-, a selyemhernyók életkoronkénti tenyésztőfelület igényét, a napi etetések számát, a fejlődési periódus alatti takarmányszükségletet.

4./ Vizsgáltuk a különböző, importból származó selyemhernyó fajták termelési mutatóit és reprodukció teljesítményét, amelyek alapján kiválasztottuk a hazai

viszonyok között jól termelő, alkalmas fajtákat a továbbtenyésztésre.

5./ Kidolgoztuk a szaporító-állomáson elvégzendő kötelező laboratóriumi vizsgálatok technológiáját és egy új petéztetési eljárást.

6./ Az eperlevelek baktériumos fertőzöttségének kimutatására irányuló vizsgálataink igazolják az összefüggést a renyhekórban megbetegedő V. életkorú selyemhernyók és a fertőzött eperlevelekkel történő takarmányozás között.

7./ A selyemhernyótenyésztés számára nélkülözhetetlen takarmánybázis kialakítása érdekében importból származó hibrid epercserje ültetvényt létesítettünk. Elvégzett vizsgálataink bizonyították, hogy ezen epercserjék levélhozama és tápértéke magasabb, mint a hazai eperfaké.

8./ A selyemhernyótenyésztés jövedelmezőségével kapcsolatos vizsgálatainkban kidolgoztuk 1 ha-os epercserje ültetvény telepítésének beruházási költségeit; az ültetvény teljes időtartamára és egy termőévre vetített, kalkulált ráfordításokat; az ültetvény hozamát, állatteltartó képességét és a takarmány-költséggel csökkentett várható bevételt.

9./ Kidolgoztuk a selyemhernyótenyésztés újrachonosításának koncepcióját, ami az országos hálózat kiépítésével és a teljes termelési vertikum (itt értendő az ipari feldolgozás is) felállításával, külföldi partnerek bevonásával, kooperáció formájában kerülne bevezetésre.

X. ÖSSZEFOGLALÁS

A mezőgazdaságban történt átalakulások, új kereseti lehetőségek kutatása, a természetes alapanyagokból készült termékek iránti kereslet növekedése arra készítetett, hogy a selyemhernyótenyésztéssel foglalkozzam, ezen ágazat újrarahonosítása érdekében.

Az utóbbi harminc évben Magyarországon a selyemhernyótenyésztés teljesen feledésbe merült, még hobbi-szinten sem művelték. E témában szakkönyv, szakkikk, vagy egyéb leírás nem jelent meg, ugyanakkor ezzel az ágazattal foglalkozó országokban a tartástechnológia, a fajták, a hibridelőállítás, a takarmánybázis háttere és a feldolgozó ipar sokat fejlődött. Munkámban a selyemhernyók morfológiájának, élettanának, tartástechnológiájának, betegségeinek vizsgálatát, a takarmánybázis megteremtésének és ezen ágazat újrarahonosításának lehetőségeit tűztem ki célul.

Vizsgálataim 1991-1993 között a DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar Tanüzemében és laboratóriumaiban végeztem. Vizsgálataim tárgyát három import fajta (Baneasai fehér, Baneasai P, Baneasai 75), egy eltérő morfológiai karekterek alapján általunk kiválasztott populáció, valamint egy 1992-ben főiskolánkon létrehozott hibrid F1 generációja képezte.

Megfigyeltem a különböző tartástechnológiai szakaszokat, a legmegfelelőbb megoldások hazai adaptációja céljából. Meghatároztam hazai viszonyok között a technológiában alkalmazható optimális hőmérsékleti és páratartalmi értékeket, melyek a tartástechnológiai szerves részét képezik, a legmagasabb gubóhozam elérése

érdekében. A peték savas kezelésének kidolgozásával biztosítani tudjuk a nyári és őszi neveléshez szükséges hernyómennyiséget. Vizsgáltam a különböző selyemhernyó fajták termelési mutatóit és reprodukciós teljesítményét, a genetikai potenciáljuk függvényében, melyeknek alapján kiválasztottam a hazai viszonyok között jól termelő, alkalmas fajtákat a továbbtenyésztésre. Kidolgoztunk egy új petéztetési eljárást. Biztosítottuk a törzsállományok fenntartásának szigorú feltételeit és megoldottuk a selyemhernyók szaporítását hazai körülmények között.

A selyemhernyótenyésztés újrachonosításának egyik alapvető feltétele a takarmány biztosítása. Ennek érdekében alacsony hibrid epercserjéket importáltunk és főiskolánk tanüzemébe egy kísérleti ültetvényt telepítettünk. Vizsgáltuk a hibrid eperlevél és a közönséges eperfák leveleinek tápértékét és hozamát. Vizsgálatokat végeztem a selyemhernyótenyésztés jövedelmezőségével kapcsolatosan, melynek jövedelmezőségi rátája 108,3 %.

Hazánk természeti adottságai, valamint a vidéki lakosság foglalkoztatottságát figyelembevéve megállapíthatjuk, hogy ezen ágazat újrachonosításának lehetőségei adottak. Újrachonosítási koncepciónk értelmében ez az ágazat csak a teljes termelési vertikum felállításával képzelhető el, nemzetközi kooperáció formájában.

Munkámban ötvöztem az irodalmi adatokat és a saját kutatásaim eredményeit, arra törekedve, hogy egy átfogó képet nyújthassak a selyemhernyótenyésztés fontosabb mozzanatairól.

XI. I R O D A L O M

1. Borcescu, A.: Hranirea viermilor de matase in cresterile de vara si toamna. Sericicultura, 3. 6-10. 1966.
2. Borcescu, A.: Particularitatile digestiei la viermele de matase. Sericicultura, 1, 25-31. 1966.
3. Borcescu, A.: Metode rationale de crestere a viermilor de matase. Sericicultura, 3. 21-31. 1966.
4. Borcescu, A.: Actiunea luminii asupra viermelui de matase in diferite stadii de dezvoltare. Sericicultura, 4. 9-16. 1966.
5. Borcescu, A.: Hranirea rationala a viermilor de matase dupa norme si ratii. Sericicultura, 2. 13-19. 1967.
6. Borcescu, A.-Brasla, A.-Titescu, E.: Tehnologia cresterii viermilor de matase. Manual pentru liceele agroindustriale. 1979.
7. Borcescu, A.-Brasla, A.: Utilajul si constructiile sericicole. Manual pentru liceele agroindustriale. 1979.
8. Brasla, A.: Evolutia ponderala a continutului in apa, lipide si glucide reducatoare in cursul diapauzei si embriogenezei la viermele de matase. Lucrare prezentata la cea de a II-a Consfatuire Nationala de Entomologie, Craiova, iunie, 1980.

9. Brasla, A.: Asigurarea necesarului de oua pentru cresterea viermilor de matase in serii succesive. Revista de cresterea animalelor, 1. 50-56. 1981.
10. Brasla, A.: Cercetari asupra diapauzei la viermele de matase (*Bombyx mori* L). Teza de doctorat. 1983.
11. Capitanescu, E.: Din anatomia si fiziologia viermelui de matase *Bombyx mori* - organele interne. Sericicultura, 1, 16-25. 1966.
12. Capitanescu, E.: Oul fluturelui de matase *Bombyx mori* si dezvoltare embrionara. Sericicultura, 1. 5-11. 1967.
13. Capitanescu, E.: Stabilirea epocii optime pentru inceperea cresterii de primavara a viermilor de matase. Sericicultura, V. 8-14. 1969.
14. Capitanescu, E.: Rolul temperaturii si umiditatii in cresterea de vara-toamna. Sericicultura, 3. 18-23. 1969.
15. Capitanescu, E.: Daunatorii gogosilor de matase, masuri de prevenire si combatere. Sericicultura, 4, 27-31. 1970.
16. Casan, M.: Influenta prelungirii perioadei de hibernare asupra cresterii viermilor de matase. Lucrari stiintifice, S.C.A.S., VI. 177-187. 1965.
17. Casan, M.: Cercetari privind valoarea biologica a raselor autohtone de viermi de matase. Lucrari stiintifice, S.C.A.S., V. 147-159. 1965.

18. Casan, M.: Incubatia semintei de viermi de matase. Sericicultura, 2. 46-47. 1966.

19. Cetateanu, N.-Matei, A.: Tehnologia cresterii larvelor adulte din specia Bombyx mori L. Cercetarea in sprijinul productiei. Redactia de propaganda tehnika agricola. 65-68. 1985.

20. Cetateanu, N.-Matei, A.: Tehnologia cresterii viermilor de matase. Stiinta si Tehnika, 5. 10-11. 1986.

21. Cetateanu, N.-Matei, A.-Mateescu, I.-Barbuneanu, O.: Instalatia pentru uscarea gogosilor de matase folosind energia solara. Cercetarea in sprijinul productiei. 50-54. 1986.

22. Cetateanu, N.-Brasla, A.-Matei, A.-Dogaru, D.-Serbanescu, S.: Sericicultura practica. Editura Ceres. Bucuresti, 1988.

23. Charsley, S.R.: Economic of silk reeling. University of Glasgow-Scotland. 1975.

24. Chiriac, A.: Influenta alimentatiei parintilor asupra productiei descendentilor. Lucrari stiintifice, S.C.A.S. 6. 207-215. 1965.

25. Chiriac, A.: Influenta luminii asupra perioadei de ecloziune a larvelor de Bombyx mori. Lucrari stiintifice, S.C.A.S., Sericicultura, 5. 253-267. 1965.

26. Chiriac, A.: Cercetari privind cresterea viermilor de matase la temperatura si umiditate ridicata. Lucrari stiintifice, S.C.A.S. 6. 197-207. 1965.

27. Coteanu, O.: Citeva indrumari privind infiintarea plantatiilor intensive de dud. Sericicultura, 4. 36-39. 1972.
28. Coteanu, O.: Alimentatia viermilor de matase din specia Bombyx mori. Stiinta si Tehnica, 5. 11. 1986.
29. Craiciu, E.: Cercetari privind eficienta ingrasa mintelor in cultura dudului. Teza de doctorat. I.A.N.B. Bucuresti, 1962.
30. Craiciu, E.-Borcescu, A.: Determinarea valorii nutritive a frunzei de dud in functie de forma de plantare a pomilor. Lucrari stiintifice, 6, S.C.A.S. 1965.
31. Craiciu, E.-Coteanu, O.: Plantatii intensive de dud cu forma tufei joase. Sericicultura, 1. 1973.
32. Craiciu, M.: Noi linii de viermi de matase. Lucrari stiintifice, S.C.A.S., 7. 77-93. 1966.
33. Craiciu, M.: Incubatia semintei de viermi de matase. Sericicultura, 4. 10-14. 1968.
34. Craiciu, M.: Rezultate obtinute in cresterea viermilor de matase din rase, hibrizi indigeni si polihibrizi importati in anii 1966-1967. Sericicultura 3. 2-8. 1968.
35. Craiciu, M.-Otarasanu, A.: Aspecte ale diapauzei la citeva rase si hibrizi de viermi de matase. Anale S.C.A.S., 10. 173-177. 1970.
36. Craiciu, M.-Craiciu, E.: Sericicultura. Editura CERES,

208. 1975.

37. Dino de Bastiani: Ameliorarea raselor de viermi de matase. Sericicultura, 3. 45-50.

38. Dogaru, D.: Infiintarea, intretinerea si exploatarea plantatiilor-mame de dud pentru alotoi. Sericicultura, 1. 49-52. 1972.

39. Dogaru, D.: Tehnologia infiintarii plantatiilor de dud de tip intensiv. Revista de zootehnie si medicina veterinara. 3. 90-91. 1974.

40. Dogaru, D.: Sfaturi practice pentru cresterea viermilor de matase si cultura dudului. Brosura de propaganda. 1974.

41. Dudich, E.: Állatrendszertan. Budapest, 1952.

42. Fábián, Gy.-Molnár, Gy.-Nagy, E.-Székely, P.: Állattan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 1977.

43. Feodorov, A.: Cresterea dudului. Manual didactic pentru facultatile de sericicultura. 64-72. 1957.

44. Firu, D.: Cercetari privind influenta hranirii suplimentare a viermilor de matase (*Bombyx mori*) asupra productiei de matase. Lucrari stiintifice. Seria Medicina Veterinara, 3. 469-481. 1965.

45. Grunberg, E. et colab.: Contributii la combaterea bacteriozei si micozei la dud. Lucrari stiintifice. 9. S.C.A.S. 1969.

46. Hasegawa, K.: Studies on the mode of action of the diapause hormone in the silkworm *Bombyx mori* L., II. Content of diapause hormone in the subesophageal ganglion. *J.Exp.Biol.* 41. 855-863. 1964.
47. Kanarev, G.: L'heterosis chez le ver a soie (*Bombyx mori* L.) comme une methode d'augmentation de la production des cocons et de la soie. XII-eme Congres Sericicole International, Paris. 1970.
48. Kasturi, Bai, A.R.: Science and study of the silkworm. *Sericologia*, 24, 4. 455-471. 1984.
49. Lagay, K.M.: Problemes poses par quelques caracteres quantitativs chez *Bombyx mori* L. *Ann. de Genetique*, 2. 67-72. 1962.
50. Logofetici, I.-Ionila, D.-Matei, A.: Eficienta utilizarii hranei la diferite rase si hibridi de viermi de matase de dud (*Bombyx mori*) si ricin (*Phylosamia ricini*). *Lucrari stiintifice*, 2. 713-725; Craiova, A. II-a Conferinta de Entomologie. 1980.
51. Logofetici, I.-Serbanescu, S.-Matei, A.-Hebean, V.: Tehnologia cresterii viermilor de matase. Redactia de propaganda tehnica agricola. 1982.
52. Logofetici, I.-Matei, A.: Tehnologia de incubatie a oualor de viermi de matase. *Rev. de cresterea animalelor*, 8. 47-50. 1977.
53. Matei, A.-Dogaru, D.: Cresterea viermilor de matase. Red. de propaganda tehnico-agricola, Bucuresti, 1986.

54. Narayana-Swamy, T.K.-Govindan, R.: Effect of refrigeration of just hatched out multivoltine silkworms of *Bombyx mori*. *Sericologia*, 26, 4. 419-429. 1986.

55. Parnia, P.: Elemente de baza ale tehnologiei moderne care asigura optimizarea rapida a materialului saditor pomicol. *Rev. Horticultura*, 24. 2. 12-18. 1977.

56. Pau, E.-Coteanu, O.: I. Studiul florei microbiene pe frunza de dud. *Medicina Veterinara si Cresterea Animalelor*. 10-11. 11-12. 1992.

57. Petkov, N.: Prinos kim viprosa za ustanoviavane corelationite zavisimosti na niakoi om osnovnite priznaki na selektia pri coprinenata buba (*Bombyx mori* L).

II. Zavisimost mejdu teglote na pascula i teglote na coprinenata obvivka, svilenosta i glijinata na pasculnata nisca. *Jivotnovidni nauki*, 15, 3, 118-123. 1979.

58. Pop, C.E.: Contributii la studiul compozitiei aminoacide a frunzelor de dud congelate. *Sericicultura*, 3. 12-16. 1966.

59. Pop, C.E.: Curs de sericicultura. Inst. Agronomic. Cluj-Napoca, 1964.

60. Popa, Al.: Bolile albinelor si viermilor de matase. Ed. Agro-Silvica. Bucuresti, 1965.

61. Preadcencu, C.: Valoarea biologica si tehnologica a unor rase de viermi de matase importate. *Lucrari stiintifice*, S.C.A.S., 6. 161-177. 1965.

62. Preadcencu, C.: Cercetari privind comportarea raselor

de viermi de matase de provenienta japoneza si corceana si a hiblizilor lor in cresterile din tara noastra. Sericicultura, 3. 17-21. 1968.

63. Rajasekharan, M.V.: Mulberry cultivation and silkworm rearing. Asian Institute for rural development. Bangalore-India. 1979.

64. Rusu, V.-Cimpoescu, S.: Infiintarea, intretinerea si exploatarea microplantatiilor de dud. Rev. Stiinta si Tehnica. 5. 12. 1986.

65. Sebestyén, E.: A selyemhernyó tenyésztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 1957.

66. Serbanescu, S.: Bolile si daunatorii viermilor de matase. (Manual pentru Liceele agricole.), 1978.

67. Sonobe, H.-Hiyama, H.-Keino, H.: Change in the amount of the diapause factor in the subesophageal ganglion during development of the silkworm, Bombyx mori L. Insect Physiology 23. 633-637. 1977.

68. Strunnikov, V.A.: Metode noi de marire a viabilitatii raselor de viermi de matase. Agricultura-Zootehnie, 17, 2. 110-125. 1963.

69. Szalay, L.: A frissen kelt selyemhernyók gondozása. Kistermelők Lapja. 1991. 9. 29.

70. Szalay, L.: A selyemhernyó báboztatása. Kistermelők Lapja. 1991. 10. 29.

71. Szalay, L.: A selyemgubó osztályozása. Kistermelők

Lapja. 1991. 11. 27.

72. Szuba, M.: Obserwaye i wstepne badania nad warunkami diapauzy mieszancew jedwabnika morwege (*Bombyx mori* L) Pr. Lab. dedw. 20, 12, 93, 101. 1967.

73. Szuba, M.: La possibilite de diriger l'estivation et l'hibernation de graine polyhybride du ver a soie du murier (*Bombyx mori* L.) en voe de l'elevage aux differentes dates. Lucrare prezentata la Colocviul Sericicol International al Matasii, Barcelona, 1973.

74. Titescu, E.: Cum se pot obtine rezultate bune in cresterile de vara. Sericicultura 4, 3. 21-24. 1968.

75. Titescu, E.-Brasla, A.: Hibrizi si polihibrizi de viermi de matase recomandati pentru cresterile intensive. Revista de Cresterea animalelor, 4. 1975.

76. Titescu, E.-Brasla, A.-Serbanescu, S.: Crasterea intensiva a viermilor de matase. Centrul de material didactic si propaganda agricola. 1982.

77. Titescu, E.-Brasla, A.: Metode folosite in ameliorarea viermilor de matase. Stiinta si Tehnica, 5. 1986.

78. Vuluga, M.-Bercea, I.-Serbanescu, S.-et colab.: Tehnologia sanitara-veterinara pentru fermele si complexele de crestere a viermilor de matase si metode de diagnostic in bolile viermilor de matase. Cennul de Material Didactic si Propaganda Agricola. 1986.

79. Yamashita, O.-Hasegawa, K.: Studies on the mode of action of diapause hormone in the silkworm, *Bombyx mori*,

III. Effect of diapause hormone extract on 3-hydroxykynurenine content in ovaries of silkworm pupae. J. Sericult. Sci. Japan. 33, 2. 115-123. 1964.

80. Yamashita, O.-Hasegawa, K.: Studies on the mode of action of the diapause hormone in the silkworm, *Bombyx mori* L. IV. Effect of diapause hormone on the glycogen content in ovaries and the blood sugar level of silkworm pupae. J. Sericult. Sci. Japan. 33. 407-416. 1964.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

- 1./ Papp Z.-Sinkovics Gy.: Új ágazat a háztájiban.
Magyar Mezőgazdaság. 1991. 46. évf. 37. 5.
- 2./ Törőcsik I.-Papp Z.: A selyemhernyó.
Gazdálkodók Híradója. 1991. II. évf. 3. 19-21.
- 3./ Papp Z.: Újraindítjuk a selyemhernyótenyésztést.
Kistermelők Lapja. 1992. 8. 28.
- 4./ Papp Z.: A selyemhernyó gondozása vedléskor.
Kistermelők Lapja. 1992. 8. 28-29.
- 5./ Papp Z.: A selyemhernyó gubókötése.
Kistermelők Lapja. 1993. 3. 28-29.
- 6./ Papp Z.: A selyemhernyó környezeti igényei.
Kistermelők Lapja. 1993. 4. 32.
- 7./ Papp Z.: A selyemhernyó betegségei.
Kistermelők Lapja. 1993. 5. 29.
- 8./ Papp Z.: A selyemhernyó takarmányozása.
Kistermelők Lapja. 1993. 6. 28.
- 9./ Papp Z.: A selyemhernyó betegségei.
Nosemabetegség-Nosematosis
Kistermelők Lapja. 1993. 8. 28.

- 10./ Papp Z.: A selyemhernyó "öt élete".
Élet és Tudomány. 1993. 34. 1071-1074.
- 11./ Papp Z.: Az epreskertektől a selyemgombolyítóig.
Lesz-e ismét magyar selyem?
Élet és Tudomány. 1993. 35. 1103.
- 12./ Papp Z.: Nemzedékváltás.
Élet és Tudomány. 1993. 35. 1103.
- 13./ Papp Z.: A selyemhernyó tenyésztése.
Kistermelők Lapja. 1993. 9. 27.
- 14./ Papp Z.: A selyemlepkék párosítása és
petéztetése.
Kistermelők Lapja. 1993. 11. 25.
- 15./ Kecskemét L-né-Papp Z.: Az elfelejtett selyem-
hernyótenyésztés jövedelmezősége.
Gazdálkodás. 1994. XXXVIII. évf.
4. sz. 79-81.
- 16./ Papp Z.: A fejlődési szünet -diapauza- felfüg-
gesztése a peték savas kezelésével.
Állattenyésztés és Takarmányozás c.
Lapnál megjelenés alatt.
- 17./ Papp Z.: A selyemhernyópeték tárolása és a
bennük fejlődő embriók vizsgálata.
Állattenyésztés és Takarmányozás c.
Lapnál megjelenés alatt.
- 18./ Papp Z.: A selyemhernyó termelési mutatóinak
vizsgálata.

Állattenyésztés és Takarmányozás c.
Lapnál megjelenés alatt.

- 19./ Papp Z.: A selyemlepkék petéztetése és reprodukciós teljesítményének vizsgálata.
Állattenyésztés és Takarmányozás c.
Lapnál megjelenés alatt.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN ELHANGZOTT ELŐADÁSOK

- 1./ Papp Z.: A selyemhernyótenyésztés hazai helyzete és jövőbeni lehetőségei.
I. Selyemhernyótenyésztési Tudományos Nap.
DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar
Hódmezővásárhely, 1992. október 1.
- 2./ Papp Z.: Sistemă de creșterea a viermilor de matase în Ungaria. Realizări și perspective. (A selyemhernyótenyésztés magyarországi helyzete és jövőbeni lehetőségei.)
Simpozionul Național 25 de Ani de Invatamant Superior Zootehnic Clujean.
(A kolozsvári állattenyésztési felsőoktatás 25. évf. alkalmából rendezett nemzeti szimpózium.)
Universitatea de Stiinte Agricole Cluj-Napoca (Kolozsvár). 1993.
okt. 7-8.
- 3./ Kecskeméti L-né-Papp Z.: A selyemhernyótenyésztéshez szükséges takarmánybá-

zis megteremtése és annak költségei.
II. Selyemhernyótenyésztési Tudományos Nap. DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar Hódmezővásárhely. 1993. nov. 5.

4./ Papp Z.-Deák F.: Különböző selyemhernyópopulációk hazai megfigyelése és tesztelése.

II. Selyemhernyótenyésztési Tudományos Nap. DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar Hódmezővásárhely. 1993. nov. 5.

5./ Papp Z.: A selyemhernyótenyésztés újrarahonosításának lehetősége Magyarországon. Hasznosítható nemzetközi tapasztalatok a mezőgazdaság számára. Tudományos tanácskozás. Debreceni Agrártudományi Egyetem, Debrecen, 1994. május 26.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Őszinte köszönetemet fejezem ki mindazoknak, akik többéves munkámban segítettek a téma művelését és a sikeres befejezés érdekében hasznos tanácsokkal láttak el.

Elsősorban hálásan megköszönöm a DATE Állattenyésztési Főiskolai Kar vezetőségének, személy szerint dr. Mucsi Imre főigazgató, tanszékvezető főiskolai tanárnak a téma iránti érdeklődését, annak felkarolását, erkölcsi és anyagi támogatását.

Hálásan köszönöm dr. Sinkovics György főiskolai tanárnak, tanszékvezetőmnek baráti jótanácsait, munkám érdemleges segítségét.

Őszinte köszönettel tartozom Dr. Bodó Imre tanszékvezető egyetemi tanárnak, valamint dr. Munkácsy László ny. igazgató, c. főiskolai tanárnak, hogy a téma munkahelyi vitájára vállalták az opponensi feladatot és fáradságot nem ismerő, segítő, helyreigazító észrevételeikkel tovább pontosíthattam értekezésem.

Megköszönöm a tanszéki munkatársaknak, hogy lehetőséget, időt, és türelmet biztosítottak munkám végzéséhez. Külön köszönöm Paragi Antalné tanszéki adminisztrátorunk szép külalakú gépírói munkáját.