

## IZ RADA NACIONALNOG POVRČARSKOG INSTITUTA U WELLESBOURN-u U ENGLESKOJ

Taj je institut osnovan tek poslije Drugog svjetskog rata, tako da nema neku dugogodišnju tradiciju. Prije osnivanja tog instituta povrčarstvo, odnosno razni problemi povrčarstva tretirali su se na raznim hortikulturnim institutima, odnosno fakultetima ili pak na poljoprivrednim institutima, odnosno fakultetima. Postojali su, a i danas imade takovih odsjeka — (odsjeci za povrčarstvo), koji se bave nekim problemima iz povrčarstva.

Spomenuti institut je prvi i jedini institut koji se bavi kompleksno problematikom povrčarske proizvodnje, te se dijeli na nekoliko odsjeka:

1. Odsjek za kemijska istraživanja
2. Odsjek za selekciju povrća
3. Odsjek za navodnjavanje
4. Odsjek za entomologiju
5. Odsjek za patologiju
6. Odsjek za ispitivanje korova u povrčarstvu
7. Odsjek za fiziologiju povrtnog bilja
8. Odsjek za statistiku

Sam institut je smješten u srednjoj Engleskoj u pokrajini Warwickshire, a imade 112 ha površine. Polovina od toga otpada na pokusne parcele, a druga polovina na farmu, koja se bavi uzgojem stoke i krmnog bilja. Svrha je farme da se omogući pravilan plodored izmjenom povrtnih i krmnih kultura.

Osim toga imade institut za sada četiri velika staklenika, te niz t. zv. Dutch structure (transportabilnih staklenika), te kljajališta, koji služe za istraživački rad. Naučni radnici i tehničari rade na pojedinim odsjecima, a vrtlari su »zajednički« za sve odsjeke, dok poljoprivredni radnici, već prema potrebi, rade i na farmi i na pojedinim odsjecima.

Rezultati postignuti na institutu ne idu direktno u praksu, proizvođačima, nego na t. zv. eksperimentalne stanice, koje dobivene rezultate provjeravaju na većim površinama, a tek nakon toga mogu se s njima sa sigurnošću služiti farmeri.

### ODSJEK ZA SELEKCIJU POVRĆA

Taj odsjek imade 7 naučna radnika i 7 tehničara. Radi se na selekciji cvjetače, luka, kelja pupčara, rotkvice, cikle, graška, salate, kupusa, šparge, kres salate te u manjoj mjeri peršina i pastrnjaka.

Selekcija cvjetače — U Engleskoj se proizvodi cvjetača ili sjetvom u jesen ili pak sjetvom u proljeće. U jesen se sije u rujnu u hladna kljajališta, zatim se presađuje u cvjetne lonce, te tako u kljajalištima ili staklenicima prezimi, te se u ožujku ili travnju presađuje van na otvoreno, a dozori za berbu u svibnju.

Proljetna se cvjetača sije u travnju, presađuje se u lipnju, a dolazi za potrošnju, što ovisi o sorti, od prosinca, pa do ožujka-travnja.

Premda su u Engleskoj relativno blage zime, problem prezimljenja, te problem ranog dozrijevanja osnovni je kod rada na selekciji cvjetače.

Metode rada jesu: 1. križanje ranih sorata i otpornih prema niskim temperaturama sa sortama kasnijim, ali boljih svojstava.

2. Tretiranje biljaka kolhicinom da bi se dobile tetraploidne forme otporne prema niskim temperaturama.

Vrlo raširena rana sorta u Engleskoj je Cambridge 5 križana s nešto kasnijom sortom, ali boljih kvaliteta Dutch 35. Križa se ukupno do 100 biljaka spomenutih sorata i to i jedna i druga dolaze ili kao ženska ili muška komponenta. Ranija ispitivanja kod cvjetače pokazala su da su svojstva cvjetače dosta uniformna i ne cjepaju se toliko kao na pr. kod kupusa ili kelja pupčara. Zato je dovoljno raditi i s manjim brojem biljaka, i kroz relativno kraće vrijeme. Za vrijeme vegetacije, odnosno u doba dozrijevanja cvjetače vrši se selekcija, te se odabrane biljke ostavljaju za sjeme. Kod selekcije se ocjenjuje: ranozrelost, oblik i veličina (do oko 20 cm u promjeru).

Cvat mora da bude odličan, t. j. ne smije da bude »rižast«, rastresit, ne smije da imade šupljina, te da nema brakteja, koje prorašćuju kroz cvat.

Biljke koje imaju takove kvalitete obilježe se i ostave da razviju sjeme. Svaka se posebno ovrši i sljedeće se godine posebno od svake sije sjeme. Druge se godine vrši povratno križanje s Dutch 35, a nakon toga se potomci tih biljaka uzgajaju oko 3 godine. Kroz to se vrijeme stalno vrši selekcija (izbor najboljih), te se do tog roka dobije nova sorta.

Paralelno s tim radom uzgajalo se 7 komercijalnih sorata te se vršila usporedba između selekcioniranog materijala i tih sorata.

One biljke, koje se ne ostavljaju za sjeme, kod berbe se svrstavaju u nekoliko grupa, već prema kvaliteti. Kod toga se ne mjeri težina glave, nego se samo vrši bonitiranje: svaka pojedina glava se ocjenjuje 1. da li imade postranih izboja, 2. da li je ili nije za prodaju, 3. Whiptail (deformacija lista za koju se pretpostavlja, da je uzrokovana pomanjkanjem molibdena u tlu), 4. veličina, 5. odlična, t. j. bez mana, 6. rižasta, 7. imade brakteja, 8. rastresita, 9. šupljikava, 10. boja (bijela, krem, žuta).

ad 2. Da bi se dobile poliploidne forme, koje bi bile eventualno otporne prema niskim temperaturama, vrše se razna tretiranja kolhicinom. Tokom 1957. godine započet je rad s tretiranjem sorata Tinribs i Cambridge 5. Tretiralo se kroz 6, 12 i 24 sati sjeme s 0,1 i 0,05% otopinom kolhicina, te kroz 6 sati s 0,2 i 0,4% otopinom. Sjeme je stavljeno u Petrijeve posude na filter papir kod sobne temperature. Nakon tretiranja sjeme se sije u kompost u cvjetne lonce. Prije toga je prebrojeno koliko je od 50 sjemenki proklijalo. Isto su tako tretirane presadnice s 0,1%, 0,2% i 0,4% otopinom kolhicina. Od svake sorte i svakog načina tretirano je po 10 biljaka. Tretiralo se svaka 2–3 dana ukupno 7 puta.

Paralelno s time ispitivalo se kod zimske sorte Roscoff kod koje će niske temperature presadnica uginuti. Ispitivanje je vršeno kod 6 raznih temperatura u frižideru. Kod 0°C, -1,1°C, -2,2°C, -3,3°C, -3,8°C, -5°C. Kroz 24 sata sve su biljke bile držane kod temp. od 4,4°C da bi se aklimatizirale, a nakon toga kod naznačenih temperatura kroz 16 sati. Svrha ispitivanja je da se ustanovi kod koje temperature će biljke uginuti, tako da se onda druge, koje su tretirane kolhicinom, a sa svrhom da se dobiju otporne prema hladnoći, ispitaju, da li je u tom pravcu djelovao kolhicin. Rezultati su pokazali da su kod 0°C i -1,1°C sve biljke preživjele, kod -2,2°C uginule su samo 2, a ostale su preživjele. Kod ostalih niskih temperatura sve su biljke uginule. Prema tome temperatura ugibanja, treba da služi kao orijentacija za kontrolu dobivenih poliploida tretiranih kolhicinom.

Provjeravanje da li su nove dobivene forme poliploidne vrši se mjerenjem polena pomoću mikroskopa. Na primjer širina i dužina polena tetraploidnih biljaka bila je 12,6 : 9,5 i 12,6 : 8,9, dok je kod diploidnih formi ta veličina iznosila 8,3 : 7,0 jedinica.

Za brže razmnažanje cvjetače u selekciji vrlo se često upotrebljava vegetativno razmnažanje. Od procvalih biljaka uzimaju se reznice i to tako da se reznica prireže, te tako ostavi oko tjedan dana na matičnoj biljci. Nakon toga se odreže i presadi u vlažan pijesak, gdje ostaje sve dok se ne ukorijeni. Pijesak se zagrijava pomoću električnog kabela. Nakon ukorjenjivanja presađuje se u cvjetne lonce napunjene kompostom. Vegetativno razmnažanje se upotrebljava i za to da bi se prije došlo do sjemena. Na pr. zimska sorta Roscoff-sjemenjačica ostaje zaštićena preko zime na jednom mjestu, a na proljeće se dalje razmnaža vegetativno. Iz tih se vegetativnih dijelova razviju biljke koje još iste godine daju sjeme. Kod nekih biljaka razmnažanih vegetativno nemoguća je samooplodnja na pr. kod kupusa i naročito je na to osjetljiv kelj pupčar. Međutim kod cvjetače kod biljaka, koje su dobivene vegetativnim razmnažanjem, moguća je samooplodnja.

Kod metode križanja pojedinih sorata, kao i kod unutar sortnog križanja vrlo je važno ustanoviti kod kojih sorata dolazi do pojave muškog steriliteta. Muška sterilnost olakšava križanje.

Poznato je da su krstašice stranooplodne biljke. Međutim najnovija su istraživanja dokazala da kod cvjetače preko 62% dolazi do samooplodnje.

Selekcija luka — Kao što je poznato, luk treba za normalno dozrijevanje dovoljno topline. Međutim u Engleskoj su ljeta vlažna, te vrlo često u vrijeme dozrijevanja luka nema dovoljno sunca i topline. Osim toga u Engleskoj se luk uzgaja direktnom sjetvom. Sije se do konca ožujka, najkasnije početkom travnja, a za potrošnju dolazi u rujnu. To je prekasno, a bilo bi prekasno i za klimatske uslove sjev. Hrvatske. Takav luk mora se odmah trošiti i nije prikladan za čuvanje. Ako se pak sije ranije u kljajalište, a poslije se presaduje, dozori ranije, ali se to izbjegava, jer je takova proizvodnja za Englesku, gdje je ljudska radna snaga skupa, preskupa. Zato se luk za potrošnju tokom zime uvozi iz južne Francuske i Španije. Uz gore navedene probleme uzgoja još se priključuje problem uzgoja sorata otpornih prema raznim gljivičnim oboljenjima, na prvom mjestu prema sklerocijniji.

Prema tome glavna svrha selekcije luka je dobivanje ranih sorata, većih glava, uniformnih svojstava, te takovih koje ne cvatu u prvoj godini vegetacije (s dugim stadijem jarovizacije).

Metode selekcije jesu:

1. Pronalaženje i dobivanje prikladnih kombinacija za heterozis,
2. Uzgoj novih sorata križanjem raznih kulturnih formi,
3. Uzgoj novih sorata križanjem *Allium cepa* s ostalim *Allium*-vrstama.

ad 1. Kod pronalaženja povoljnih kombinacija za dobivanje heterozisa važno je da se kod sorata luka povoljnih svojstava dobiju biljke s muškom sterilnošću. Zato je potrebno prije ispitivanja heterotičnog efekta kod pojedinih kombinacija da se proizvede kod tih kombinacija linije sa muškom sterilnošću. U tu se svrhu križaju razne domaće sorte s nekim američkim, kod kojih postoji svojstvo muškog steriliteta (recesivno). Tako dobivene sorte s muškom sterilnošću vrlo je lagano međusobno križati. Naime kod luka bi bilo teško, praktički nemoguće, vršiti kastriranje u svrhu oprašivanja željenih kombinacija. Da bi se ustanovilo da li kod neke biljke postoji muška sterilnost, potrebno je uzeti po nekoliko cvjetova, te zatim iz svakog cvijeta 2–3 polenove mješine — to se stavi na mikroskopsko staklo sa nekoliko kapi karmina (Saturated carmine 45% acetic). Fertilni je polen obojen crveno, a sterilan je bezbojan.

ad 1. Zadnjih su godina postigli dobre rezultate za proizvodnju heterosisa s kombinacijama *Globe* × *Oval*, te *Globe* × *Globe*. Kod tih kombinacija postiže se bolje klijanje sjemena, uniformnost svojstava, veće i ranije lučice, te dulji stadij jarovizacije (nema pojave cvatnje = već u prvoj godini). Kao što se vidi, heterozis se postiže kako međusortnim kombinacijama tako i unutar-sortnim.

ad 2. Od engleskih sorata križane su *Cambridge 10*, *Cambridge 1*, *Cambridge 28* s jednom američkom sortom, kod koje je muški sterilitet utvrđen. Time se najprije postiže dobivanje muškog steriliteta kod spomenutih sorata, a dalje se onda vrši križanje između pojedinih sorata za postizavanje novih sorata. Radi se sa oko par desetaka biljaka koje se uzgajaju u cvjetnim loncima (križanje i povratno križanje), dok se nakon toga kroz 3–4 godine biljke uzgajaju vani gdje se vrši selekcija.

ad 3. Proučava se razni specijesi roda *Allium* sa svrhom da se ispita mogućnost križanja među vrstama, kako bi se dobile kombinacije otporne prema bolestima (*sclerotinia*, *Peronospora destructor*, *Botrytis allii* i dr.)

Selekcija kelja pupčara — Kelj pupčar je iza graška najraširenija povratna kultura u Engleskoj. Razlog proširenosti kelja pupčara je u tome što je vrlo otporan prema niskim temperaturama, pa je to povrće koje dolazi tokom cijele zime.

Kelj pupčar, po svojim genetskim osobinama, predstavlja vrlo neizjednačen materijal, što mu je u proizvodnji i najveći nedostatak. Radi toga je selekcija prvenstveno usmjerena za dobivanjem uniformnijih svojstava. Glavna metoda selekcije kelja pupčara je slična metodi raširenoj kod selekcije kukuruz, t. j. imbridoвање — pojedine linije uzgajaju se kroz 2–4 godine imbridovanjem, t. j. samooplodnjom. Time dolazi do smanjenja vigora, ali se ujedno postiže uniformnost. Križanjem dviju kombinacija dobivenih imbridovanjem

dobiju se u  $F_1$  biljke velike i snažno razvijene, te uniformnih svojstava. Obično se imbriduje oko 30 do najviše 180 biljaka. Biljke se sade u međusobnim razmacima od 1 jard ( $91,44 \times 91,44$  cm).

Dalji je problem kad se dobiju dvije povoljne komponente, kako njih međusobno križati. Za sada se tek počelo raditi na tome u nekoliko pravaca: 1. bilo bi dobro dobiti takove komponente, koje su međusobno inkompatibilne, zatim 2. komponente s muškom sterilnošću, 3. u tu svrhu mogla bi se koristiti i činjenica da se kod kelja pupčara biljke, koje su uzgojene vegetativno ne mogu imbridovati (samoprašivati). Metoda vegetativnog razmnažanja mogla bi da služi za proizvodnju materijala za dobivanje hibrida.

(Kelj pupčar se razmnaža vegetativno tako da se od matičnih biljaka odreže reznica, odstrani se lišće, a ostavlja se samo terminalni pup s jednim do dva lista. Zatim se reznice sade u kompost na koji se stavi čisti pijesak. Nakon toga se posuda s presađenim biljkama stavi u drugu posudu s vodom, te kad se dobro natopi, prenese se u staklenik).

Paralelno s gore navedenim ispituju se razna morfološka svojstva pojedinih sorata i dobivenih linija.

Kako kelj pupčar razvija veliku masu lišća s velikom lisnom površinom, to bi bilo vrlo interesantno ustanoviti da li između lisne površine (asimilacione) i veličine priroda, odnosno ritma rasta, postoji pozitivna korelacija. Izračunavanje lisne površine bio bi olakšan, ako bi se izmjerile samo širina i visina, te tako dobivena površina pomnožila faktorom, koji bi odgovarao obliku lista.

S tim u vezi mjerilo se kod 6 sorata i linija: 1. visina do vegetacionog vrha, 2. broj listova, 3. prosječna površina lista (kod svake biljke kod svakog mjerenja po 10 listova), 4. mjerenje stvarne površine planimetrom. Mjerilo se od svake linije po 10 biljaka u tri repeticije, ukupno 4 puta tokom vegetacije.

Odnosom između stvarne površine i površine dobivene umnoškom visine i širine nastoji se dobiti faktor, pomoću kojeg bi se na jednostavan nači mogla izračunati asimilaciona površina lišća.

Zatim se ispituju koji su najpovoljniji razmaci sadnje, obzirom na veličinu priroda.

Rezultati ispitivanja raznih načina (gustoće) sadnje su pokazali ako na pr. na 1 akar dođe 11.616 biljaka da prirodi iznose 4.18 tona, a ako se posadi samo 5.808 biljaka, prirodi iznose 3.67 tona. Ti su rezultati dobiveni sa sortom Cambridge special.