

Kako se širi biljkino sjeme

Prirodoslovac je Francé promatrao sjemenke, njezine fizične i kemične sastavine, pa je uskliknuo: »To je sve izgrađeno prema cilju i nastaje i djeluje i stvara po logičnim, ne mekaničnim zakonima«. Franceu veli svaka biljka: »Logika me je pozvala u svijet«. Time taj prirodoslovac priznaje kod biljki teleologiju, s logikom priznaje stvaralački um, um neizmjernog bića, Boga.

Do sličnog ćemo zaključka i mi doći, ako promotrimo kako se šire po svijetu biljkine sjemenke. Tu je 6 načina: odbacivanje, puzanje, zračne struje, vodeni putevi, životinje i ljudska prenosila. Tu je jedan način zanimiviji od drugoga.

1. **Odbacivanje.** Kerner pripovijeda, kako je u oktobru na bečkom Kahlenbergu sabrao nekoliko okruglih plodova malog polugrma Bjeloglavka travasta (*Dorycnium herbaceum*) i položio ih na svoj pisaći stô. No dok je slijedećeg dana sjedio za tim stolom i čitao neku knjigu, odskoči jedna sjemenka i udari ga u lice. I tako je otkočilo po sobi do 50 sjemenki iz plodnica. Na to ih izazvalo sunce, koje je prodiralo kroz prozor te ih otoplilo (*Pflanzenleben II, 770*). Slično je Goethe jednom u Italiji sakupio nekoliko tobolaca biljke Primog mekani (*Acanthus mollis*) i po noći se začudio njihovom pucketanju (*Italienische Reise 76*). Divlji krastavac (tikvica štrcalica — *Ecballium elaterium*) ima takov plod, da se u njemu jedna naslaga stanica želi raširiti. Dokle sjeme ne dozori, uzdržaje držak svojim tkivom tu težnju, ali je drukčije, kada ono dozori. Taj čas ocijepi se krastavac od drška, spomenuta se naslaga proširi i nastane jaki pritisak u nutarnjosti ploda i sjemenke sa sluzi što ih kruži izlete van velikom silom kroz otvor, koji je doslije držak zatvarao. I time se sjemenke daleko rašire. Ima i razred neticaljka, koje imaju svoje sjemenke u tobolcu. Ove iskoče daleko svom žestinom na sve strane, ako ih se ljudi ili životinje dotaknu ili padnu jače kapi kiše na tobolac. Odatle i ime: *N e d i r a j m e* (*Impatiens noli tangere*). Taj skok proizvodi 5 zaklopaca, koji su na tobolcu i munjevitom se brzinom spirálno zaviju. Kod čapljike (*Erodium cicutarium*) proizvodi slično djelo suhi, topli zrak. Tu se sjemenke odmah zabodu u zemlju i posebne dlačice ne dadu te bi ih netko lako opet izvuko iz zemlje. Duga spirálna nit sili sjemenku, ma bilo vlažno ili suho, da se što dublje zakopa. To možemo promatrati, ako sjemenku stavimo na tanjur s pijeskom. Odmah ona prodire dublje u pijesak, ako dahnemo nad njom ili je izložimo suncu. Isto se dogodi, ako temperatura ohladni. Pri svemu tome nježna plodnica čuva sjemenku, da se ne ozledi kada prodire u zemlju (*J. B. Baumer, Wunder der Pflanzenwelt 228*). Vrst Ceceljača (*Oxalidacea*) je soca (zečja soca ili cecelj

Oxalis Acetosella) ima svoj plod tako uređen da je u njemu više sjemenki. Koža, koja ovija svaku sjemenku, neprestano nabubruje do potpune zreloće i time raste napetost te kože. Dokle sjemenke nijesu zrele, vanjska koža (usplode koje pokriva cijeli plod) svladava tu napetost. No čim sjemenke dozore, odmah iskoče sjemenke iz plodnice i odskoče od svoje stabljike.

U ovim je navedenim slučajevima bujanje stanica ili napetost staničnih kožica uzrok napetosti posebnog tkiva, koje onda sjemenke izbacuje daleko. No ima i drugih slučajeva, gdje se posebna naslaga pri površini ploda osuši, a posljedica je toga, da se dijelovi ploda saviju, i to vrlo brzo, pa time sjemenke ili sav plod odleti daleko od svoje stabljike. N. pr. iglica (iglica močvarna *Geranium palustre*) ima takav plod, da su listovi usploda poluokruglasti i svršavaju u sredini u dugoj osi (igle). U šupljini je svakog lista jedna sjemenka. Čim sjeme dozori, osuši se spomenuta igla, a tada lišće popuca prema vani i izbacuje sjemenke, i one ispadnu širom uokolo. I vrst ljubica *Ljubica visoka* (*Violeta*) izbacuje takvom žestinom svoje sjemenke, kako ne bismo mi košticu trešnje, ako je pritisnemo palcem i kažiprstom.

Brojne osjetljivke, cezalpinke, mahunarke, sterkuliacce i primognice, netom im sjeme dozori, zavrte svoje plodničke listove i usplode se odmah otvori i odbaci svoje sjemenke. Kod *diesmaceâ*, *rutvača* i *dvoliskovicâ*, netom sjemenke dozriju, vanjska se mekana naslaga osuši, pocijepa se i stisne, a tvrda naslaga popuca i izbacuje sjemenke, koje onda u dalekom luku padnu na zemlju.

Evo nekoliko primjera iz Kernerera (l. c. 776), da vidimo koliko su sjemenke i kako daleko skoče.

Biljka: Oblik sjemena: Najdulji promjer sjemenke: Težina sjem.: Daljina skoka:

<i>Cardamine inpatiens</i>	elipsoid	1,5 mm	0,005 g	0,9 m
<i>Vida canina</i>	jajolik	1,6 mm	0,008 g	1,0 m
<i>Dorycnium decumbens</i>	okruglast	1,5 mm	0,003 g	1,0 m
<i>Geranium columbinum</i>	"	2,0 mm	0,004 g	1,5 m
<i>G. palustre</i>	valjkast	3,0 mm	0,005 g	2,5 m
<i>Lupinus digitatus</i>	kockast	7,0 mm	0,08 g	7,0 m
<i>Acauthus mollis</i>	graholik	14,0 mm	0,4 g	9,4 m
<i>Hura crepitans</i>	lečast	20,0 mm	0,7 g	14,0 m
<i>Bauhinia purpurea</i>	"	30,0 mm	2,5 g	15,0 m

Ova nam tablica pokazuje, da neke sjemenke padnu čak 15 metara daleko od svog roditelja. To nije velika udaljenost. Zamjerno je, da se ovo odbacivanje nalazi kod biljki, koje žive u krajevima, gdje se malo kada vjetar javlja ili je slabe snage. Te se biljke nalaze u osamljenim mjestima, koja su šumama zaštićena od vjetra. K tome životinje prenose ove sjemenke.

Ima još jedno odbacivanje sjemenki, a to je **balističko**. (Rimljani su imali *bacala* ili *balliste* pri osvajanju gradova). Stap-

čice su tu i dršci s plodom saviti u jakom stupnju, a kada prestane ta savitost, odbace oni sjemenke što dalje mogu. Tu savitost odstrani čovjek ili životinja svojim dodiranjem ili vjetar svojim duvanjem. Usnjače odbacuju sjemenke vrlo spretno. No najzanimiviji balistički skok sjemenke kod Helde Virginske (*Polygonum Virginicum*), što raste u sjevernoj Americi. Tu se sjemenke nalaze na kratkom dršku, a ovi na dugoj stapki poput klasja. Kod zreloće sjemena napne se tkivo stapke i odmah sjemenke daleko odskoče 2—3 m. Vele da *Hura crepitans* u tropskoj prašumi tako glasno puca kao hitac pistole i sjemenke odlete kao komadi bombe.

2. **Puzanje.** Nekoje biljke imaju sjemenke tako uređene, da po zemlji puze pomoću malih higroskopičnih četkica i tako se dosta udalje od svoje biljke. Takove sjemenke imaju Osire (*Aegilops ventricosa* i *Aeg. ovata*), djetelina zvjezdasta (*Trifolium stellatum*), nosan golasti (*Crupina vulgaris*), livadna zob (*Avena pratensis*). Dapače zob velezrna (*Avena sterilis*) ima na sjemenki kao dvije ljuske i ispod njih savite bodlje. Kada se promijeni vlaga, oba se biljke zavrnu protivnim smjerom, prekriže se, pritisnu jedna drugu i sav plod na to otskoči.

Puzanjem ili skakanjem sjemenke ne dopru predaleko, najviše nekoliko decimetara (Cfr. Kerner, l. c. 781). To su sjemenke onih biljki, koje obično ne raznosi vjetar, pa im je začetnik prirode drukčije doskočio.

3. **Zračne struje.** Koji će balon odnijeti vjetar što dalje i istodobno što brže? Očevidno onaj balon, koji je što veće površine i istodobno što manje težine. To nalazimo i kod sjemenki nekih biljki. Sjemenka n. pr. kod bora, omorike i jele ima krila, koja vjetar lako zahvati i daleko ponese; sjemenke djeteline žute (*Trifolium agrarium*) imaju oko sebe lagane, slabe, vrečaste omote, pa ih najmanji povjetarac nosi daleko preko livada. Kod Javora trokrpastoga (*Acer Monspessulanum*) uslijed laganih krila vrte se sjemenke u zraku i padnu dalje, nego li ih vjetar ponese. Bombax, šumarica dlakava (*Anemone silvestris*), Pamučika (*Gossypium barbadense*) opskrbe svoje sjemenke najfinijim pamukom, da lako lete po zraku. Sjeme kod maslačka običnoga (*Taraxacum officinale*) ima svoj padobran, da tako dulje lebdi u zraku. Sjeme pak kod zonice (*Melica Balansae*), turice planinke (*Geum montanum*), osobito kod pavita mirisavke (*Clematis Flamula*) ima na sebi duhu, tanku nit, punu pamučnih dlačica. Čudnovato je, što n. pr. sjemenke vrsti strička (*Cirsium nemorale*), izgube svoj padobran, netom padnu na zemlju ili tvrdi predmet. Nekoje sjemenke uslijed svojih krila zategnu svoj pad, n. pr. *Bignonia* u prvoj sekundi tridesetorostruko kao kod slobodnog pada.

Poznato je, da veća kap kiše brže padne na zemlju nego li kapljica magle. Stoga isti vjetar dalje ponese u isto doba sjemenke, koje su slične sitnom prašku, nego li sjemena oveće težine. Mikroskopično malene gljivice, spore i bakterije dižu se u vis i kod

povećane svoje topline. Ove najlaglje i najdalje dopru, kako se vidjelo g. 1883. na otoku Krakatau, kada ga je vulkan porušio (Cfr. Strasburger, Notbur, Schenk u. Karsten, Lehrbuch der Botanik, 270).

Neki pisci pretjeravaju i misle, da vjetar prenosi sjemenke čak s jednog kraja svijeta u drugi. Stvar stoji drukčije. Na Alpama su n. pr. našli iza oluje po glečerima razno sjemenje. Ako te iznalske usporedimo, uvjerit ćemo se, da nema tu ni jedne sjemenke, koje bi bile iz dalekih krajeva. Stoga je vrlo opravdana tvrdnja, da sjemenke ni jaki vjetar ne prenosi dalje nego li iz jednog kraja doline u drugi (Cfr. Kerner, l. c. 797).

4. **Vodeni putevi.** Kada je Kolumbo na svom atlantskom putovanju ugledao u moru kokosov orah, koji je bio velik kao čovječja glava, odmah je uskliknuo, da nije daleko zemlja. Malo je zatim otkrio Ameriku. I danas mnoge sjemenke putuju vodenim putevima. Poznato je n. pr. da su prije neke biljke rasle samo po Alpama, ali su pomoću potokâ doskora prešle sjemenke i u doline i ravnice. Već je i Linné našao na norveškoj obali plodine tropičnih zapadno-indijskih biljki, koje je onamo donio Gollstrom. Sjemenke, koje se šire vodenim putevima, tako su uređene, da imaju neke praznine na sebi, pa uslijed toga mogu da dugo plivaju po vodi, jer su time laglje od vode i ova ne može da prodre u te praznine. No kako polako iscezne zrak iz tih praznina, postanu sjemenke teže i napokon se zakopaju u meko tlo. Tako su se raširile lopoči (*Nymphaea alba*), žuti lokvanji (*Nuphar luteum*), perunika (*Iris pseudachorus*) kao nove naseobine (Cfr. Baumer, l. c. 223).

No kako je to, da ne izgube svoju moć klijanja one sjemenke, koje dugo ostanu u vodi? Sparga (vilina metla *Asparagus officinalis*), slijezolika (*Hibiscus speciosus*) i sjemenke mnogih drugih biljki ostadoše u moru preko 1 godine i ne izgubiše klicavosti. Ipak je malo biljki, kojih sjemenke mogu da dulje ostanu u vodi zdrave. Takovo je sjeme vrsti palme *Lepicarinae*. Ovo ima jaki oklop, kojim izvrsno pliva. I sjeme kokos-palme ima dobro sjeme. *Terminalia Catappa* ima na sjemenki tkiva poput pluta, a sjeme je ipak tako zaštićeno da voda k njemu dugo ne može da prodre.

Kako je sa sjemenom, koje upadne u stajaću vodu? Tu pomaže vjetar, koji ih tjera od jedne obale k drugoj. Takove sjemenke imaju za čudo na sebi kao mala jadra. Kerner ih dijeli u tri skupine: 1. Sjeme n. pr. biljke čašike tupouglaste (*Carex ampullacea*) ima na sebi kao napuhnuti mijeh; 2. Neke trske n. pr. zrakom napunjeno staničje kore; 3. Lopoči, koje imaju dvije kožice iznad sjemena, a između tih kožica je zrak (l. c. 785).

5. **Životinje.** Nekoje su biljke slatkih voda gotovo svukamo raširene. To su učinile vodene ptice. Uopće ptice imaju znatnu ulogu u širenju bilja. Kako? Ptice redovito žive od voća, i ovo pojedju sa sjemenkom. Kako je sjeme obično okruženo jakom ljuskom, to na nju ne može da djeluje želučana kiselina, pa tako

te sjemenke dođu neoštećene opet van s ptičijim gnojem i to daleko od svoje biljke. Začetnik je prirode dao tom voću krasne boje, koje mame k sebi ptice i iz veće udaljenosti. Takovo voće s kričećom bojom ili i s ugodnim mirisom imaju krušina, žutika, šipak, svibovina, jagoda. I zamjerno je što upravo plod zadnje biljke ima jaki miris, jer je biljka vrlo niska i pri zemlji, pa tako privlači ptice mirisom, kada ne može da toliko djeluje na njihov vid (Cfr. Baumer, l. c. 224). No upravo sjemenke ovih jagoda treba da prođu kroz ptičiji želudac. Kako? Upravo se te ptice u prvoj polovici godine hrane kukcima, u drugoj polovici voćem. Drozda ćeš n. pr. u jeseni brzo uhvatiti u zamku, ako u nju postaviš krušinu, ali u proljeću ne haju za te bobice ma kako dobro konzervirane bile. (Baumer, l. c. 225). Gdje god ima kupina i jagoda, tamo će jeseni doći i kos, a gdje kos živi, tamo uspjeva kupina i njezino sjeme. Lijepo opaža Altum: »Ptica i voće i voće i ptica idu skupa. Ono Biće, koje je stvorilo ovakove jagode s takvim sjemenkama, moralo je znati, da su ptice neko doba pomamne za jagodama; moralo je znati, da se sjeme tih jagoda može pripraviti za daljni razvitak tekak u ptičjem tijelu. Po sebi se razumije, da ni te ptice ni te biljke ne mogu uspijevati nego samo u zgodnom kraju, to je moralo ono Biće poznavati i zemlju gdje ta biljka živi i vrst zemljišta i t. d. Tko da ne vidi višu volju Božju, koja je iznad svih ovih pojedinačkih lica?« (Der Vogel u. sein Leben, 252 ff.). Da ptičiji želudac i koristi biljkinu sjemenu, ako prođe kroza nj, vidi se i odatle, što n. pr. sjeme gloša mora ostati jednu cijelu godinu u zemlji i tekak onda proklija, ali će odmah u proljeću proklijati, ako smo to sjeme dali u jeseni puranima i posijali ih s dubretom. Altum ističe, da kos ostane kod nas i zimi, dočim ostale vrste drozdova odsele u jeseni. Zašto? Altum odgovara: »Male ptice, koje jedu jagode ne bi mogle jesti veliki plod, kakov je kod sremze i gloša i da tako rašire to sjeme; k tome ovaj oveći plod umekša za jelo tekak, kada nastupi mraz. Eto stoga mora ostati kod nas zimi veća ptica, da obavi tu službu«.

Mnogi su botaničari tvrdili, da ptice ne šire biljke, jer da ptičiji želudac uništi klicu u sjemenu. Kerner je pravio pokuse. Upotrebio je sjeme od 250 raznih biljki i podao pticama: kosu, ciklju, kamenušu, crvendaču, čavku, gavranu, lješkaricu, čizu, češljugarku, žutaricu, sjenicu, zimnicu, krstokljunu, golubu, kokoši, puranu i patku, te od sisavaca: sviscu, konju, volu i svinji. Kerner je napravio 520 pokusa. Što je opazio? Sisavci su obično zubima uništili sjemenku, rijetko da im je to izbjeglo. Kod ptica nekoje imaju u želucu pijeska i kamenčića i te unište sjemenke. To su sve spomenute ptice osim kosa, ciklje, kamenuše, crvendača, čavke, vrane. Kod vrana i čavka su propale sjemenke s mekom korom. Sjemenke, koje su prošle kroz ptičiji želudac, proklijaše kod kosa 75, kod drozda 85, kod kamenuše 88 i kod crvendača 80% (Kerner, l. c. 799—800). I to vrijedi za mnoge sjemenke, ne samo za one imele.

Kako šire biljkino sjeme druge životinje?

Biljke imaju na sebi tako uređeno, da životinje redovito ne prenose nezrelo voće ili sjeme, nego samo zrelo. Tako lišće prekriva nezrelo voće ili ovo nema mirisa, boju ima kao lišće. Drukčije je kod zreloće. Tako je zgodna crvena boja ploda kod zelenih biljki (n. pr. *Ardisia*, *Gaultheria*, božikovina-*Ilax*, tisa-*Taxus* i t. d.), dok je plava ili crna zgodna kod crvenkastog ili žutog lišća (n. pr. svib-*Cornus sanguinea*, sremza-*Prunus Padus* i t. d.). Zgodno je i što je kod bazge (*Sambucus nigra*) voće crno i stapke crvene. Bobe su bijele kod onih biljki (n. pr. *Cornus alba*), koje jeseni izgube lišće. To sve primamljuje ptice i životinje.

Poznato je i to, da lješkarica, šojka, vjeverica, hrčak imaju svoja spremišta, kamo nanesu mnogo sjemena ili voća. Te životinje ili zaborave ili ne trebaju više tih skladišta, ako rano nađođe proljeće, pa tako i tu u zemlji prokljaju te sjemenke i bilje se raširi, kamo bi teško doprlo ili kasno. Kerner je proučavao, kako mravi šire sjemenke, pa je našao, da im treba veliku ulogu pripisati u tom širenju. U bečkom botaničkom vrtu rosopas (*Chelidonium majus*) nalazi se uz mravlje puteve.

Bilje širi sjeme i time, što su sjemenke tako opremljene te se lako uhvate kože, krzna ili perja raznih životinja i to pomoću vode, gliba ili vlažne zemlje ili priljepljivih tvari. N. pr. kornjačica (*Alisma*), šaš (*Carex*) ili vodoljuba (*Butomus*) rastu u močvarama. Njihovo sjeme lako pliva po vodi. Uturi ruku u tu vodu, pa ćeš opaziti na ruci mnoge sjemenke. Slično se dogodi i ptici, koja se spusti na tu vodu. Koliko sjemenki ne prenesu lastavice s vlažnom zemljom! Golub preleti do 70 km, lastavica čak 180 km u satu, pa će tako prenijeti mnogo sjeme amo ili tamo. Osobito se tako prenose sjemenke biljki, koje rastu na obalama ili u močvarama. Eto stoga ugledamo koju novu biljku u sebi sasma tuđem kraju. N. pr. u Indiji raste *Coleanthus subtilis* i ipak se pojavljuje u Českoj ili tropički sip tamnocrveni (*Scirpus atropurpureus*) na obali ženevskog jezera. Darwin je našao 6¹/₂ unca tvrde zemlje na nozi jarebice i našao je oveći broj sjemenki, od kojih su 82 nikle.

Razne glavočiike, krstašice, usnjače, trpuci i t. d. imaju sjeme i na njemu priljepljive tvari. Takove se sjemenke uhvate životinja, njihovih papaka i kopita. Takove sjemenke ima n. pr. kadulja ljepkasta (*Salvia glutinosa*), *Pisonia aculeata* i t. d. Mnogo biljki ima na sjemenu četkice, koje se lako uhvate životinjskog runa. Te sjemenke ne očisti životinja, dokle pase, nego kada miruje, i tako ih prenosi i nehotice iz jednog kraja u drugi. Takva je bročička turica (*Gallium Aparine*), slatkovina Kanadska (*Hedysarum Canadense*) i t. d.

6. **Ljudska prenosila.** To su željeznice, parobrodi, kola i sl. Tako su doprle mnoge biljke, osobito korisne iz jednog kraja svijeta u drugi. Dakako trgovinom i prometom sele se sjemenke i sasma slučajno.

Ovdje se upitajmo: Ne će li ovim širenjem sjemenki nastati prezasićenost, prevelika gustoća biljki? Ta jedna n. pr. oranj raznolisni (*Sisymbrium Sophia*) daje 730,000, duhan (*Nicotina Tabacum*) 360,000, hudoljetica sitnocvjetna (*Erigeron Canadense*) 120,000, rusomača (*Capsella Bursa pastoris*) 64,000 sjemenki.

I tome je Božja Providnost doskočila.

Široka mora ne puštaju prelaz životinja, niti tu mnogo koriste širenju sjemenki vodeni putevi ili zračne struje. Malo je vrsti biljki, što ih ptice prenose preko tih mora. Golfstrom donosi i u Evropu sjeme nekih američkih biljki, ali te biljke poradi razlike u klimi ne uspijevaju u Evropi. Isto vrijedi i o tropičnim biljkama. Još nije ni jedan vjetar donio iz Amerike u Evropu ma koju sjemenku, i ako bi ovdje mogla uspijevati.

Mora su na globusu tako podijeljena, pa su ona nesvladiva zapreka što se biljke jednog kopna ne rašire na drugo kopno.

I klima je zapreka širenju biljki. Tu odlučuje duljina dana, jakost sunca, vlaga u zraku, pravac i jakost vjetra, količina vode i oborine. Odatle neke biljke uspijevaju samo u dolinama. Biljke stoga imaju svoje granice prema arktičnom i antarktičnom području (Cfr. Kerner, l. c. 813—818).

Nije ni svako tlo za svaku biljku. I tu je dakle nesvladiva zapreka širenju biljki. Tako botaničari razlikuju: slatke i slane izvore, potoke, obale, pustinje, prisoje, pjeskovito tlo, močvare i. t. d.

Na koncu treba spomenuti, da ljudi, životinje, kukci trebaju bezbroj sjemenki za svoju hranu, pa time ne mogu da se biljke množe bez kraja.

Dakle s jedne strane imamo silno olakšanje širenja sjemenki, ali i odmah policiju u prirodi, da to ne bude na opću štetu i uništenje vrsti. I u tom načinu širenja kao i u postupku policije imamo krasne i logične odredbe te se i nehotice moramo diviti Umu neizmjernog Tvorca ovog svijeta.

A. S.

