

## Biologia lukto kontraŭ la iksodo *Ixodes rubicundus* NEUMANN (1901)

Siegfried STAMPA

### Enkonduko

En la unua duono de la 20a jarcento, la iksodo rubikunda (*Ixodes rubicundus*) rapide disvastiĝis en la interno de la kaplanda provinco de Sudafriko. La de tiu iksodospecio kaŭzata paralizo de hejmaj kaj sovaĝaj bestoj atingis konsiderindan gradon. La afliktitaj kamparanoj postulis de la koncernaj ŝtatoficejoj kompenson pro damaĝo kaj tujan esploron pri la kaŭzo de la disvastiĝanta malsano.

Tiu ĉi tasko estis konfidita al la aŭtoro. Enkonduke estas mallonge skizataj la rezultoj de antaŭaj esploroj, kiuj indikas la kaŭzojn por la altaĝrada iksodo-ĉeesto en la regiono:

1. La **utiligado de la paŝtejoj senescepte per ŝafoj** estis malutile ŝanĝinta la kunmeton de la naturaj planto-asocioj. Bongustaj kaj nutroriĉaj herboj estis repuŝataj, kaj ilian lokon transprenis nemanĝeblaj gresoj kaj arbedoj.
2. La **plialtigita humideco** en la nova vegetaĵaro kaj la nemanĝitaj plantorestaĵoj ebligis al iksodoj la postvivado dum la t.n. **diapaŭzo** (Stampa & du Toit, 1957), t.e. la sennutra tempoperiodo dum foresto de besta gastiganto, kiu ĉe tiu ĉi iksodospecio estas de aparte longa daŭro. En la superreganta makroklimato de la disvastiĝregiono, iksodoj ĝenerale ne povas postvivi la diapaŭzon sen aldona natura protekto per planta rubaĵo.
3. **Paralizo** sole okazas post longdaŭra moviĝo de la besto. Kiam mankas sufiĉe da nutrad-utiligebla paŝtejo en la proksimeco, bestoj devas marŝi longajn distancojn.
4. Malalta densecnombro de iksodoj rezultigas certan **imunecon**, (Stampa, 1959) nome disvolviĝon de antikorpoj, kiuj tempe protektas la beston kontraŭ la malsano.

Tiaj ekkonoj ofertis bazajn ideojn por sukcesa lukto kontraŭ la iksodoj mem kaj la de ili kaŭzata malsano per apliko de biologiaj rimedoj, **sen uzado de insekticidoj**. La sekva artikolo priskribas la realigon kaj la rezultojn de grandskalaj surlokaj eksperimentaj studoj.

### I. Programo de la eksperimento

#### a. Eksperimenta provloko

La laboro estis efektivigita sur la farmbieno *Boplaas* en la Malantaŭaj Neĝomontoj (*Agter-Sneeuberge*) de la regiono *Midlands* apud la urbo *Craddock* en Sudafriko. La farmbieno estis je dispono por la esplorkomando de 1964 ĝis 2000. Komence (1964 ĝis 1970) la ekzameno okazis unufoje/jare kaj en la periodo 1971 ĝis 1990 unufoje/monate, kun unusola fina ekzameno en la jaro 2000.

#### b. Eksperimenta programo

Komence ĉiuj adultaj (plenkreskaj) iksodoj sur ĉiu unuopa hejmbesto estis nombrotaj. En 1979 (post kiam dum pluraj jaroj ne plu estis trovitaj iu ajn iksodo sur la bestoj) estis serĉataj **iksodajn larvojn** sur 12 markitaj strioj de la natura paŝtejo laŭ aliloke priskribita metodo (Stampa, 1959).

Kiam ankaŭ tio rezultigis trovon nek de junaj (larvaj) nek de adultaj iksodoj, du leporoj el la specio *Pronolagus crassicaudatus* (konata kiel preferata "intera gastiganto" por iksodoj) estis mortpafataj kaj detale ekzamenataj por iksodolarvoj. Poste, 20 bovoj estis ekzamenataj por adultaj iksodoj.

Por **ekzameno de la plantkovraĵaro** estis aplikata la de *Trollop* (1975) rekomendita metodo: la planto plej proksime ĉe la pinto de la ŝuo de normale piediranta persono estis precize identigata. Entute 2000 de tiaj ekzamenpunktoj rezultigas taŭgan indikon de la averaĝa plantkovraĵa disvastiĝo.

Pro la ŝtonplena kaj kruta tereno de la provbieno (kaj pro la fakto, ke por la esplorkomando dungitaj personoj ofte plilongigas siajn paŝojn post ekkono de ĉeestanta planto) tiu metodo ne rezultigis ripeteblajn rezultojn. Pro tio, ĝi estis modifita jene: ĉevalo (anstataŭ homo) estis kondukata laŭlonge de la markita strio, kaj la planto plej proksima je la ĉevala maldekstra antaŭhufo estis identigata post ĉiu kvara paŝo.

### c. Efektivigo de plantajara ŝanĝo

**Provo 1:** En la jaro 1964 estis forbruligata (post forigo de ĉiuj plantoj sur 60 cm larĝa strio laŭlonge de la paŝteja barilo) la tuta plantkovraĵo interne de la paŝteja kampo. Laŭ instrukcioj de la Ŝtata Agrokultura Ministerio la tuta areo ne devis esti paŝtata daŭre de 1 jaro antaŭ kaj 1 jaro post la bruligado.

**Provo 2:** De 1971 ĝis 2000 estis sammaniere traktata unu aŭ du bariligataj areoj, tie ĉi nomata "kampoj" aŭ "porciumaj paŝtejoj" (*Stampa et al.*, 2000). Post sankciita permeso de la Agrokulturministerio, la bruligata kampo (tuj post elfalo de la unuaj maturaj semoj de la gresospecio *Themeda triandra*, do post ĉirkaŭ 3 monatoj) estis ĝisfunde paŝtata per ĉiuj haveblaj bovoj. Poste la bestoj estis ree forprenataj el la kampo. La celita grado de la paŝtadintenseco estis precize kontrolata kaj registrata.

Dum la sekvanta semo-maturiĝo de la gresoj apartenantaj al la genro *Eragrostis* estis ripetata sammaniera paŝtado kun ĉiuj haveblaj bovoj antaŭ la sekvonta vintro. Tiu paŝtadskemo okazis ekde nun ĉiujare dum la sekvaj jaroj. Sur la komence en malbona kondiĉo troviĝintaj grundsurfacoj estis la intertempe kreskinta vegetaĵaro denove forbruligataj 6 ĝis 11 jarojn post la unua bruligado (la tre malbonaj areoj pluajn du fojojn inter 1971 kaj 2000).

Al la ŝanĝo de la plantkovraĵo nepre apartenis la ŝanĝo de la uzitaj paŝtadbestoj. Antaŭ la komenco de niaj studoj la farmbieno estis uzita ekskluzive por ŝafoj (almenaŭ dum la periodo de la pasintaj 100 jaroj). 1964 troviĝis sur la bieno 2800 ŝafoj. Post la (senbesta) **paŝteja restado** estis allasataj reduktita nombro de 1800 ŝafoj kaj, aldone, de 30 bovoj. Tiu ĉi ŝanĝo (iom post ioma forigo de ŝafoj kaj anstataŭigo per bovoj) estis daŭrigata ĝis 1972: en tiu jaro troviĝis sur la farmtereno entute 1000 ŝafoj kaj 142 bovoj.

1973 ĉiuj restintaj ŝafoj estis forigataj, kaj la nombro de bovoj estis malpliigata al 103 bestoj. Poste ni plialtigis iom post iom la nombron de bovoj **laŭ la regenerado de la plantokovraĵo**, ĝis ties nombro estis kreskinta en 1980 (en la vintro) al 150 bovoj kaj en la somero al 220. Ekde la sama jaro (1980) nur malmultaj ŝafoj (en la plej oftaj okazoj malpli ol 30) estis paŝtataj sur nur 2 por tio, laŭ ĉia probableco, taŭgaj kampoj.

## II. Rezultoj

**Provo 1:** La unua eksperimento forigis la tutan plantokovraĵon kaj la tutan amason de surgrunde putrantaj plantorestaĵoj. La gresoj rapide generadis el siaj radikoj kaj jam en la unua somero atingis semmaturiĝon. La nedezirinda (nekonvena) gresospecio *Myxerella disticha*, kiu laŭ antaŭaj studoj (*Stampa*, 1959) aparte bone kapablas protekti iksodojn kaj iksodolarvojn, nur tre malrapide kreskis dum la unua jaro, kaj produktis en tiu periodo evidente bongustajn tigojn, kiujn la bestoj selektive formanĝis. *Myxerella* kreskis al semomatureco nur en la tria jaro. Poste la bestoj ne plu paŝtis sin per ĝi. Tiam la plantoj ŝajnis esti mortaj, sed en la sekva dua kaj tria jaro 90% de ili denove verdiĝis. Aliflanke, tre granda parto de la pli valora greso *Themeda triandra* (post elfalo de la semoj) estis dispece rongata de la ŝafoj kaj tiamaniere mortigata.

Dum la dua kaj tria jaro post la unua bruligado ne plu estis trov-eblaj iksodoj, en la kvara jaro nur kelkaj. Sed poste denove multaj iksodoj setladis sur la unuopaj bestoj. Ni ne atendis ĝis kiam eblis observi, ĉu en la kvara jaro denove okazus bestaj paralizoj — pro la kune kun tiaj malsanosimptomoj antaŭtimitaj morto de bestoj kaj malgajnaj perdoj.

**Provo 2:** En la dua eksperimento la forigo de nekonvenaj plantoj kaj plantorestaĵoj en la bruligitaj kampoj estis same sukcesa kiel en la unua. Pro la pli frua, mallonga kaj forta paŝtado (ĉirkaŭ 3 monatojn post la unua bruligado) la nun verda kaj freŝa *Myxorella disticha* estis formanĝata, dum la semo-maturiĝa *Themeda* kaj la valoraj "daŭraj gresoj" komence ne estis uzataj de la bestoj. Pro tio la semoj de tiuj lastaj gresoj povis plene maturiĝi. La saman efikon havis la dua paŝtado antaŭ la vintro. Poste, tiu ĉi **selektiva prefero** iom post iom malpli efektiviĝis.

La junaj *Themeda*-ĝermoplantoj estis, pro la malpli granda besto-nombro (bovoj anstataŭ ŝafoj — kaj la malpli delikataj bovo-buŝegoj!) unuflanke nur malmulte damaĝataj. Aliaflanke, pro la neselektiva kaj tre damaĝanta piedpaŝoj de la bovoj estis sufiĉe forte damaĝataj la kontraŭ dispista kaj piedtreta premado sensitiva *Themeda*. Firmtretita bestospuroj ne estas taŭga semobedo por valoraj gresoj.

Tiuj ĉi efikoj rezultigis videblan transformadon (**Provo 1**) de la iam damaĝita naturpaŝtejo kun konvenaj nutrovaloraj gresoj kaj riĉa

naturherbaĵoj. La komence **bonaj areoj** (kiuj havis 1% dezirindaj gresoj) pliboniĝis dum la observadperiodo al 60-90procenta kovraĵo kun miksaĵo de 1- 2jaraj gresoj kaj "daŭraj" nutrogresoj. La **malpli bonaj areoj** kun komence nur 0,01% da bonvenaj (dezirindaj) gresoj atingis dum la 30-jarperiodo de la dua serio de la eksperimentoj (**Provo 2**) kovraĵdensecon de nur 0,05 ĝis 0,5% da dezirindaj gresoj.

La ŝanĝiĝo de la herbaj asocioj okazis laŭ jena skemo: en la antaŭe pura *Myxerella*-kovraĵo estiĝis unue malgrandaj insuloj de konvenaj gresospecioj. Ili plivastiĝis de jaro al jaro kaj fine kunfandiĝis, ĝis kiam la tuta paŝtejo konsistis el dezirindaj gresoj kun insuloj de *Myxerella*. La kunmeto de la plantkovraĵo fine ne plu estis mezurable, ĉar la mezurmaniero dependis de la selektita direkto en kiujn oni esploris. La herbaj asocioj fine nur estis taksataj.

La ĉeesto de iksodoj malplialtiĝis – post la forbruligado de la vegetaĵaro – al nulo. En la unua eksperimento (**Provo 1**), post bruligado de la por la diapaŭzo utila naturpaŝteja subkreskaĵo, tiu tamen rapide renoviĝis al denseco, en kiu povis postvivi la per sovaĝaj bestoj enportitaj iksodoj kiuj denove povis setladi.

En la jaro 1979 ne estis ebla demonstri iksodojn per la tiam uzita standardmetodo, sed ja estis trovataj iksodolarvoj sur mortpafitaj ruĝostleporoj *Pronolagus crassicaudatus*, kiuj evidente rolas kiel ĉefaj interaj gastigantoj por iksodoj. Poste ne plu eblis ĉasi pluajn de tiuspecaj leporoj.

### III. Diskuto kaj rekomendoj

La rezulto de **Provo 1** estis laŭ la ekspektoj el la ekologiaj antaŭstudoj. Por plibonigo de la naturaj paŝtejoj laŭ **Provo 2** ĝis nun neniam antaŭaj similaj observoj ekzistis. La propraj rezultoj tial estas kuraĝigaj. Ili fakte rekomendas, nuligi la ĝisnunan regulon (pri malpermeso de paŝtado dum unu jaro post paŝteja bruligado) kaj anstataŭ adopti la en tiu ĉi artikolo priskribitan metodon, nome forigi ĉiujn ŝafojn kaj (post maturiĝo de la *Themeda*-semoj) forte paŝti la paŝtejon per bovoj en mallonga paŝtadperiodo, kun sekva (post maturiĝo de *Eragrostis*-semoj) aŭtuna ripetado de forta perbova paŝtado. Por plej bona sukceso, tu ĉi praktiko devas esti efektivigata ĉiujare.

La redukto de la iksoda denseco estis en **Provo 2** multe pli efika kaj pli longdaŭra ol atendite laŭ pli fruaj ekologiaj esploroj. La forigo de la ŝafoj kaj ties anstatuigo per bovoj estas la sola komprenebla interpretado de la surprize bona rezulto. Pro manko de sciencaj klarigoj por la neatendita efiko post tia paŝtbestspeca ŝanĝo tamen utilas, translumigi la teoriecajn konsiderojn, kiamaniere la ŝanĝo povis montri tiom okulfrapajn sekvojn. Eblas la jenaj meĥanismoj:

**1 - Malmultiĝo de la nombro de gastigantoj de adultaj iksodoj.** Imageblas, ke ne pli da iksodoj surkorpiĝas kaj nutrouzas bovojn ol ili nutrouzas ŝafojn.

**2 - Redukto de la nombro de interaj gastigantoj.** Temas pri la ruĝovosta leporo (*Pronolagus crassicaudatus*) kaj la kiel intera gastiganto malpli grava kol-leporo (*Lepus saxatilis*). Pli grandan rolon certe ludas la muso *Elephantulus ruscens*, sed tiu specio – malgraŭ sia ofteco en Sudafriko – tamen neniam estis trovata en la studareo. La malpliigo de la interaj gastigantoj povas esti la rezulto de la pliigo de ties precipaj naturaj malamikoj, nome la ruĝa linko (*Caracal caracal*) kaj la ŝakalo (*Canis mesomelas*). Ambaŭ mezgrandaj rabobestoj ja predas ŝafojn, sed ne bovojn. Tial ili ne plu, post forigo de la ŝafoj, estis ĉasataj. Sekve ili plimultiĝis dum la eksperimenta tempoperiodo. Rilate al pliigo de la nombro de linkoj kaj ŝakaloj unuflanke kaj la samtempa malpliigo de la leporoj aliaflanke ne ekzistas science ekzaktaj studoj, sed tamen fundaj ĝeneralaj observadoj.

**3 - La estiĝo de kunfandiĝaj paŝtejoj insuloj de konvenaj (deziritaj) sed por la postvivado de iksodoj maltaŭgaj gresoj kaj herbejaj plant-asocioj.** Tio estas la sekvo de la rulprema efiko de la bovaj piedpaŝoj. Post certa dimensio de tiu konvena plantkovraĵa disvolviĝo kaj disvastiĝo, la areo kun la malŝatata greso *Myxerella disticha* (en kiu la iksodoj postvivas dum la diapaŭzo) ne plu estas paŝtataj de potencialaj gastigantoj, kiuj sin detenis de tiuspecaj gresoj.

### IV. Konkludo

Pro la surprize bonaj, tamen science ne sufiĉe pruvitaj rezultoj estas rekomendite, provkontroli la malpliigon de la iksododenseco per la priskribitaj studoj en pluaj simile grandskalaj exploreksperimentoj, antaŭ ol la metodo povas trovi ĝenerale agnoskitan rekonon.

## Dankesprimio

Mia edzino, *Dr. agr. M.A.B. Stampa* kaj profesorino *Dr. agr. M. Rommel* de la Instituto pri Tropika Kultivado en *Witzenhausen*/Germanio donis al mi valoran helpon dum planado kaj realigo de la esploralaboroj. La posedanto de la farmbieno *Boplaas*, la geedzoj *J.B.* kaj *S.B.C. Burger* (*BSc. agr.*, *Stellenbosch*) grandanime portis la dum realigo de la studoj estiĝantajn financajn perdojn. *Prof. Dr. med. vet. R. Sachs* tradukis la origine afrikanslingve verkitan manuskripton en la internacie pli vastaprofesie atingeblan internacian lingvon Esperanto. Al tiuj ĉi sinjorinoj kaj sinjoroj mi esprimas mian plej sinceran dankon.

## Literaturo

*Stampa S. & R. du Toit* (1957). *Paralysis of stock due to the Karoo-paralysis-tick*. *Jl. S. Afr. Assoc. for Readvancement*, **54**, 241.

*Stampa S.* (1959). *Tick paralysis in the Karoo areas of South Africa*. *Onderstepoort Jl. of Vet. Research*, **28**, (2).

*Stampa S., R. Sachs. & A. Stampa* (2000). Paŝtejoj en sekaj regionoj. *Scienca Revuo*, **51** (4), 3-11.

*Trollop G.* (1975). Persona komunikado.

## Adreso de la aŭtoro

*Dr. Siegfried Stampa*  
Blauenstrasse 7  
DE - 79410 - *Badenweiler*  
GERMANIO

## Priaŭtora informo

Veterinaro specialigita en parazitologio, emerita profesoro de la Universitato *Fort Hare* en Sudafriko, kun entute 30-jara praktikado en la sudafrika Kablando kaj funda kono pri la plibonigado de paŝtejoj en tropikaj regionoj.

## Pli da kohereco en la scienca leksiko

*Josef KAVKA*

### Enkonduke

Memkomprene, koherecon en ajna vivanta lingvo, tia tre subtila organismo, oni ne provu konduki ĝis absurdo. El sfero komunuza povas servi ekzemplo unusola:

Ekzistas la fundamenta netransitiva verbo embuski, france *embusquer*, itale *imboscare*, tiu tamen transitiva = enarbarigi, dum *imboscarsi* = kaŝi sin (en arbaro). Ĉio ĉi referencas al la itala *bosco* = arbar(et)o, hispana *bosque* = bosko (laŭ PIV registrita en la dua Oficiala Aldono). Absurda estas klopodo, ĉu laŭforme, ĉu laŭsence koharigi embuskon kun bosko. Enboskiĝo ja ne signifas embuskon, ĉu? Parolantoj de komunuza lingvo, poetoj k.a. restu trankvilaj.

Tute alia situacio montriĝas en la sfero scienca, pli precize en la terminologia, plej strikte en la nomenklatura. Jam plurfoje (ekz. en 1980, plej freŝdate en 1996, 1998, 2000, 2001) mi provis turni atenton al nepardoneblaj malkoherecoj en PIV, kiuj kompromitas Esperanton, t.e. planlingvon, en la okuloj de sciencistoj. Nun mi ne revenu al la jam antaŭe kritikitaj okazoj, sed alpaŝu kelkon da aliaj. Ili klare ilustru, kiom malplanlingvaj ili impresas kompare kun etnolingvoj, aparte kun la latina kaj greka, kiuj tre gravas por la sistemoj nomenklaturaj.

**QU** - Mi komencu per la fontolingvo latino. Laŭfundamente, la latina **QU** esperantiĝas kiel **KV**: *aqua* = akvo, *quarzum* = kvarco, *Quercus* = kverko, *siliqua* = silikvo. Sed kial la birdo *Anas querquedula* misformiĝis al la PIVa "kerkedulo"? Ĉu por esti pli belsona? Sed tia vidpunkto estas apenaŭ allasebla en nomenklatura praktiko...

**I, Y** - Oni vidu, kiel la latinaj vokaloj **I** kaj **Y** laŭfundamente redoniĝas en Esperanto: *Caryophyllus* = kariofilo, *Crocodylus* = krokodilo, *Gryllus* = grilo, *Vanilla* = vanilo. Sed kial la manĝebla mar-molusko *Mytilus* oficiale fariĝis "mitulo"?