

FICE K.

PREZIMLJAVANJE POTKORNJAKA

U V O D

Prezimljavanje potkornjaka je vrlo zamršeno pitanje. Ono je i interesantno i čudnovato. Uzrok tome leži u činjenici da većina vrsta potkornjaka ima više generacija godišnje, a broj generacija i stadij u kom će prezimiti je promjenljiv, jer je ovisan od meteoroloških prilika izvjesnog predjela.

Insekti koji imaju jednu generaciju godišnje prezimljavaju uvijek u istom stadiju razvoja. To je slučaj i sa nekim potkornjacima koji se i kod nas javljaju, kao *Myelophilus piniperda* L. i *Myelophilus minor* Hart. Oni prezimljavaju uvijek kao zreli kukci. Međutim, većina vrsta potkornjaka kao poikiloterne životinje, čiji je razvoj ovisan znatno o temperaturnim prilikama, imaju više generacija godišnje, odnosno možemo kazati da se jedna generacija za drugom niže, a dužina je ovisna o temperaturnim prilikama. Stoga je za naše prilike teško kazati koliko koja vrsta potkornjaka ima generacija godišnje. Jedne godine ista vrsta može da razvija jednu ili dvije, pa i tri generacije. Ovakvo je stanje ako posmatramo samo čiste generacije, a ako posmatramo i sestrinske generacije, onda je slika druga, a zbrka još veća.

Pošto ni danas nema jedinstvenih podataka u literaturi o prezimljavanju nekih potkornjaka, to ćemo na temelju naših višegodišnjih opažanja i ispitivanja iznijeti naše rezultate i time pridonijeti donekle rasvjetljavanju toga pitanja za neke vrste.

Naša opažanja i analize vršili smo u toku zimskih perioda 1952-53, 1953-54, 1954-55. i 1955-56. godine i više puta za iste vrste potkornjaka kako bismo višegodišnjim posmatranjima dobili jasniju sliku. Ovdje ćemo pokazati rezultate izvršenih analiza i opažanja po vrstama potkornjaka.

1. IPS TYPOGRAPHUS L.

O prezimljavanju *Ips typographus* H. Wichmann (6) navodi sljedeće: Prezimljava kao imago (mladi razvojni stadiji, kao i mladi, poput slame žuti potkornjaci uginu uslijed studeni, zbog čega se ritam generacija obnavlja) u stablu iz kojeg izlijeće, u panjevima gdje se hrani radi sazrijevanja, ili u nezaraženim drugim dijelovima zaraženih stabala ili u tlu.

Escherich navodi: Pod manje povoljnim uslovima (vlažni avgust i septembar) može razvoj legla toliko da bude usporen da se samo jedan

dio razvije do mladog kukca, dok većina ličinki i kukuljica prezimi. Kako je otporan typographus i kao ličinka, utvrdio je Cogho još 1875. godine. Zimska studen ne škodi ličinkama pa ne uginu ni ako su kraće vrijeme bile u vodi (triftu). Kukci koji su tri nedjelje u »triftanom« drvetu bili zaleđeni, izlijetali su poslije normalno.

Na primjerima provedenih analiza pokušaćemo utvrditi pravo stanje.

Analize su vršene na sljedeći način. U jesen su pronađena stabla na kojima su se potkornjaci razvijali. Ta su stabla u toku zime analizirana, tj. uzimani su uzorci, 20—50 cm dužine, duž cijelog stabla na udaljenost od 2 m. Ti su uzorci uzeti 3 puta, i to: oktobar-novembar, decembar-januar, mart-april. Stabla su nakon sječe ostajala na mjestu, a uzorci su preneseni u toplu sobu. Analizirani su tako da je prebrojano sve što je zatečeno po razvojnim stadijima. Ako u toku ljeta nismo tačno pratili razvoj generacije *Ips typographus*, onda ne možemo ni sigurno kazati kojoj generaciji pripada. Mi ćemo je stoga nazvati jesenja generacija, bez obzira bila ona prva, druga ili, možda, i treća.

Karakteristični primjeri i rezultati provedenih analiza

| Smrča broj 3 | | Primjer 1 | | Brateljevići, 1952/53. godine | | |
|----------------------|---------|------------------|-------|-------------------------------|-------|-----------|
| Vrijeme analiziranja | Sekcija | Razvojni stadiji | | | | Primjedba |
| | | — — — | O O O | ml. | stari | |
| | | Komada | | | | |
| | | + | + | + | + | |
| XI/52 | 1 | — | 180 | 138 | 110 | 8 |
| | 2 | — | 117 | 90 | 79 | 10 |
| | 3 | — | 42 | 50 | 42 | 6 |
| | 4 | — | — | — | 58 | 7 |
| XII/52 | 1 | — | 139 | 152 | 169 | 20 |
| | 2 | — | 96 | 121 | 145 | 12 |
| | 3 | — | 65 | 86 | 100 | 10 |
| | 4 | — | — | — | — | — |
| II/53 | 1 | — | 98 | 136 | 139 | 15 |
| | 2 | — | 88 | 30 | 142 | 18 |
| | 3 | — | 74 | 20 | 96 | 10 |
| | 4 | — | — | — | — | — |
| III/53 | 1 | — | 72 | 80 | 105 | 6 |
| | 2 | — | 40 | 36 | 81 | 10 |
| | 3 | — | 28 | 28 | 69 | 18 |
| | 4 | — | — | — | — | — |
| | | Primjer 2 | | Drinić, 1952/53. godine | | |
| X/52 | 1 | — | 170 | 79 | 46 | 24 |
| | 2 | — | 208 | — | 32 | 20 |
| | 3 | — | 231 | 7 | 10 | 23 |
| | 4 | — | 38 | — | — | 11 |
| XI/52 | 1 | — | 330 | 67 | 6 | 33 |
| | 2 | — | 607 | 70 | 38 | 31 |
| | 3 | — | 360 | 125 | 36 | 31 |
| | 4 | — | — | 138 | — | 6 |
| IV/53 | 1 | — | 27 | 11 | — | 21 |
| | 2 | — | 313 | 8 | — | 26 |
| | 3 | — | 244 | 1 | — | 34 |
| | 4 | — | — | — | — | — |

Primjer 3

Drinić, 1952/53. godine

| Vrijeme analizi- ranja | Sekcija | Razvojni stadiji | | | | | Primjedba |
|------------------------------|---------|------------------|-------|-----|-------|----|-----------|
| | | — — — | O O O | ml. | stari | + | |
| | | K o m a d a | | | | | |
| X 52 | 1 | — | 31 | 171 | 159 | 53 | |
| | 2 | — | 577 | 67 | 211 | 22 | |
| | 3 | — | 410 | 4 | 150 | 29 | |
| | 4 | — | 412 | 3 | 4 | 14 | |
| | 5 | — | 70 | — | — | 17 | |
| XI/52 | 1 | — | 20 | 161 | 44 | 74 | |
| | 2 | — | 236 | 18 | 269 | 51 | |
| | 3 | — | 612 | 1 | 142 | 32 | |
| | 4 | — | 656 | — | 15 | 14 | |
| | 5 | — | — | — | — | 4 | |
| IV,52 | 1 | — | 5 | 155 | 17 | 29 | |
| | 2 | — | — | 58 | 155 | 32 | |
| | 3 | — | — | — | 117 | 39 | |
| | 4 | — | — | — | 8 | 17 | |
| | 5 | — | — | — | — | 1 | |

Primjer 4

Brateljevići, 1953/54. godine

| | | | | | | | |
|--------|---|---|----|-----|-----|----|---------------------|
| X 53 | 1 | — | 90 | 186 | 250 | 8 | |
| | 2 | — | 68 | 132 | 204 | 7 | |
| | 3 | — | 30 | 96 | 158 | 8 | |
| | 4 | — | 20 | 57 | 110 | 4 | |
| | 5 | — | — | 36 | 88 | 6 | |
| | 6 | — | — | 30 | 70 | 7 | |
| | 7 | — | 30 | 68 | 42 | 3 | |
| XII/53 | 1 | — | — | — | 289 | 12 | |
| | 2 | — | — | — | 247 | 9 | |
| | 3 | — | — | — | 193 | 9 | |
| | 4 | — | — | — | 189 | 10 | Paraziti- ranost |
| | 5 | — | — | — | 134 | 6 | |
| | 6 | — | — | — | 120 | 13 | |
| | 7 | — | — | — | 30 | 4 | |
| IV/54 | 1 | — | — | — | 230 | 10 | |
| | 2 | — | — | — | 200 | — | |
| | 3 | — | — | — | 160 | 8 | |
| | 4 | — | — | — | 167 | 6 | Paraziti- ranost |
| | 5 | — | — | — | 120 | 4 | |
| | 6 | — | — | — | 50 | — | |
| | 7 | — | — | — | 19 | 2 | |

Primjer 5

Drinić, 1953/54. godine

| Vrijeme analizi- ranja | Sekcija | Razvojni stadiji | | | | | stari | Primjedba |
|------------------------------|---------|------------------|---|-------|----------|---|-------|----------------|
| | | — | — | O O O | ml. + | + | | |
| | | Komada | | | | | | |
| XI/53. | 1 | — | — | — | — | — | 13 | |
| | 2 | — | — | — | — | 5 | 15 | Namjesto li- |
| | 3 | — | — | — | — | 2 | 19 | činki i kuku- |
| | 4 | — | — | — | — | 1 | 24 | ljica kokoni |
| | 5 | — | — | — | — | — | 10 | parazitskih o- |
| | 6 | — | — | — | — | 3 | — | sica |
| | 7 | — | — | — | — | 1 | 2 | |
| XII/53. | 1 | — | — | — | — | — | 16 | |
| | 2 | — | — | — | — | 2 | 13 | Namjesto li- |
| | 3 | — | — | — | — | 3 | 15 | činki i kuku- |
| | 4 | — | — | — | — | 7 | 12 | ljica kokoni |
| | 5 | — | — | — | — | 1 | 7 | parazitskih o- |
| | 6 | — | — | — | — | — | 2 | sica |
| | 7 | — | — | — | — | — | — | |
| III/54. | 1 | — | — | — | — | — | 3 | |
| | 2 | — | — | — | — | 5 | 25 | Namjesto li- |
| | 3 | — | — | — | — | 4 | 17 | činki i kuku- |
| | 4 | — | — | — | — | 1 | 13 | ljica kokoni |
| | 5 | — | — | — | — | 1 | 6 | parazitskih o- |
| | 6 | — | — | — | — | — | 5 | sica |

Primjer 6

Drinić, 1953/54. godine

| | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|----|----|----------------|
| XI/53. | 1 | — | — | — | — | 4 | 59 | |
| | 2 | — | — | — | — | 6 | 20 | Namjesto li- |
| | 3 | — | — | — | — | 13 | 47 | činki i kuku- |
| | 4 | — | — | — | — | 6 | 20 | ljica kokoni |
| | 5 | — | — | — | — | 2 | 11 | parazitskih o- |
| | 6 | — | — | — | — | 1 | 2 | sica |
| XII/53. | 1 | — | — | — | — | 11 | 66 | |
| | 2 | — | — | — | — | 13 | 28 | Namjesto li- |
| | 3 | — | — | — | — | 10 | 27 | činki i kuku- |
| | 4 | — | — | — | — | 7 | 24 | ljica kokoni |
| | 5 | — | — | — | — | 4 | 15 | parazitskih o- |
| | 6 | — | — | — | — | — | 4 | sica |
| III/54. | 1 | — | — | — | — | 9 | 29 | |
| | 2 | — | — | — | — | 1 | 21 | Namjesto li- |
| | 3 | — | — | — | — | 11 | 24 | činki i kuku- |
| | 4 | — | — | — | — | — | 12 | ljica kokoni |
| | 5 | — | — | — | — | — | 3 | parazitskih o- |
| | 6 | — | — | — | — | — | 6 | sica |

| Vrijeme analizi- ranja | Sekcija | Razvojni stadiji | | | | | Primjedba |
|------------------------------|---------|--|-------|-----|-------|----|-----------|
| | | — — — | O O O | ml. | stari | + | |
| | | K o m a d a | | | | | |
| X/52. | 1 | — | 57 | — | 30 | 35 | |
| | 2 | — | 437 | 37 | 2 | 36 | |
| | 3 | — | 39 | — | 2 | 10 | |
| | 4 | — | 102 | — | — | 3 | |
| XI/52. | 1 | — | — | — | 9 | 20 | |
| | 2 | — | 1705 | — | 30 | 41 | |
| | 3 | — | 164 | — | 2 | 21 | |
| | 4 | — | — | — | — | — | |
| IV/53. | 1 | | | | | | |
| | 2 | Analiza se nije mogla provesti, jer su ptice u toku zime | | | | | |
| | 3 | ogulile uzorke. | | | | | |
| | 4 | | | | | | |

Primjeri 7 provedenih analiza stabala pokazuju jasno sljedeće:

1) Iz primjera 1 i 2 jasno proizlazi da *Ips typographus* prezimljava u stadiju ličinki, kukuljica, mladog i starog potkornjaka na mjestu razvoja.

2) Iz primjera 3, a još jasnije iz primjera 4, 5 i 6 se vide slučajevi gdje su razvojni stadiji ličinke i kukuljice u jesen djelomično (primjer 3) ili potpuno (primjer 4, 5 i 6) uništeni, ali to uništenje je posljedica ugi-banja ličinki od parazitskih osica.

3) Iz primjera 7 se vidi da je jesenja generacija bila pretežno u stadiju ličinki, ali su stablo u toku zime potpuno ogulile ptice. Stoga nije bilo proljetne analize.

Pored ispitivanja prezimljavanja *Ips typographus* u stablima gdje se razvijaju, ispitali smo i pod kojim okolnostima razvijene kukce *Ips typographus* nalazimo u tlu — šumskoj stelji, gdje prezime. Možemo odmah reći da prezimljavanje kukaca *Ips typographus* u zemlji nije pravilo, tj. nije to neki nagon *Ips typographus* da odlazi u zemlju u jesen, a u proljeće da se odatle roji, već je to samo slučajnost, tj. samo pod izvjesnim uslovima nalazimo *Ips typographus* u zimskom periodu u zemlji. Uslovi u kojima *Ips typographus* prezimi u zemlji su sljedeći:

1) Mladi razvijeni kukci traže dopunsku ishranu u jesen u slučaju da hranu ne nalaze pod korom gdje se nalaze i napuštaju ta mjesta da potraže povoljnije mjesto ishrane. Ako je povoljno i toplo vrijeme u času izlijetanja, obično prelaze na pridanke stabala, gdje se nalaze i vrše tu dopunsku ishranu. Ako ih zahvati nepovoljno vrijeme, naročito studen, tada padaju na zemlju oko stabla gdje su se razvili. Tada ili ostaju u zemlji ili se postepeno povlače oko žilišta do korijenovog vrata. One jedinke koje se ne uspiju naseliti pod koru ostaju u zemlji do proljeća.

2) Vrlo često nalazimo da sa stabala zaraženih od *Ips typographus* u jesen opada kora, ispod koje su se već razvili mladi kukci. Kora opada

lako, jer je cio kambijalni sloj uništen prilikom ishrane ličinki, a i kasnijom ishranom mladih kukaca. Kora se od drveta odvaja — odlupljuje i sama, a najčešće to odlupljivanje i opadanje potpomažu ptice (djetlići). Ispod kore ispadaju i zajedno sa korom padaju i potkornjaci i tako dospiju u zemlju. Odatle se u jesen ili presele na žilište i korijenov vrat stabla sa kog su otpali ili ostaju do proljeća u stelji.

3) U okolici zaraženih stabala, a nakon njihove izrade u toku jeseni i zime bez primjene podloga prilikom okoravanja, možemo naći kukce u zemlji. Oni su stigli tamo istresanjem; ako ih je zatekla tada studen, ostaju u stelji do proljeća.

To smo utvrdili ispitivanjem uzoraka zemlje koje smo uzimali i analizirali u jesen, zimi i u rano proljeće. O ovome se možemo uvjeriti vrlo jednostavno ako u proljeće, kad nastupe topliji dani, uzmemo nešto stelje i humusa oko zaraženog stabla iz prošle jeseni i to stavimo na panj koji obasjava i zagrijava sunce. Već za kratko vrijeme primjećuje se kretanje potkornjaka.

Mnoge analize uzoraka zemlje koje smo proveli dokazuju ovo, a ovdje navodimo samo neke primjere i rezultate provedenih analiza.

a) Pri ispitivanju zemljišta oko dubelih zaraženih stabala uzimani su uzorci zemljišta od 1 dm², i to na četiri mjesta kraj panja, na četiri mjesta 3 m daleko od stabla i na 4 mjesta 6 m daleko od stabla. Mjesta uzimanja uzoraka su pravilno razmještena. U toku zimske sezone uzimani su uzorci tri puta, i to u jesen u oktobru i decembru i u proljeće u martu.

b) Pri ispitivanju zemljišta oko oborenih i izrađenih zaraženih stabala bez upotrebe podloga; u primjeru 3 uzorci 1—5 uzeti su sa jedne strane stabla, 6—10 sa druge strane, i to neposredno kraj stabla; uzorci 11—15 i 16—20 uzeti su 3 m daleko od prvog reda uzoraka (1—10); uzorci 21—25 i 26—30 uzeti su 6 m od reda prvih uzoraka (1—10). Uzorci su veličine od 1 dm².

Sva četiri navedena primjera dokazuju navode o prezimljavanju *Ips typographus* u zemlji, kako smo to naprijed konstatovali.

Pri prezimljavanju prvog vidimo jasno da sa većom udaljenosti od zaraženog stabla opada broj potkornjaka koji su u zemlji u toku zime. Neposredno kraj stabla pronađeno je 60% od svih pronađenih, 27% na udaljenosti od 3 m, a 13% na udaljenosti od 6 m. Isti je, odnosno sličan slučaj u drugom primjeru.

U trećem primjeru zaraženo stablo oboreno je i izrađeno u jesen. I tu su pronađeni potkornjaci, i to najveći procenat, 71%, pod samim stablom, na udaljenosti od 3 m — 22%, a na udaljenosti 6 m — 7%.

U četvrtom primjeru je ispitano zemljište gdje je bila grupa od 30 zaraženih stabala, koja su ostala neizrađena tokom cijele zime. Karakteristično je da je veći broj potkornjaka pronađen pri svakoj sljedećoj analizi (36, 44, 48) istog broja uzoraka, a to bi se moglo objasniti time da je od januara do marta sve veća količina kore opadala usljed odlupljivanja i tako dospio i veći broj potkornjaka u zemlju.

Prema ovim podacima i analizama možemo donijeti zaključak o prezimljavanju *Ips typographus*:

1) Usljedi toga što se pri razvoju *Ips typographus* niže generacija za generacijom, u ovisnosti od vremenskih prilika, a razvoj se prekida uvijek uslijedi sniženja temperature nastupom zime (fiziološke nulte tačke razvoja) — nalazimo u zimskom periodu vrlo često *Ips typographus* u stadiju ličinki, kukuljica, mladog i starog potkornjaka na mjestu gdje se razvija, tj. pod korom zaraženih stabala. U stadiju jajeta nismo ga mogli utvrditi, ali su pronađeni djelomični matični hodnici, koji su izgrađeni u jesen sa izgrađenim jajnim komoricama, gdje nije došlo do pojave ličinki ni u proljeće. Međutim, pošto je ženka prezimila na kraju takvog hodnika, a u proljeće nastavila izgradnju hodnika i nošenje jaja, tu su se pojavile

Primjer 1

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| Vrijeme uzimanja uzorka | Udaljenost od panja | Broj potkornjaka na 1 dm ² | | | | Ukupno komada | Procenat |
|-------------------------|---------------------|---------------------------------------|---|---|----|---------------|----------|
| X/53. | | 2 | 2 | 1 | 2 | 7 | |
| XII/53 | kraj | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 | |
| III/54. | panja | 3 | 3 | 2 | 4 | 12 | |
| Svega | | 8 | 9 | 6 | 10 | 33 | 60% |
| X/53. | na 3 m | 1 | — | — | 3 | 4 | |
| XII/53 | od | 2 | 1 | 1 | — | 4 | |
| III/54. | panja | 2 | 2 | 1 | 2 | 7 | |
| Svega | | 5 | 3 | 2 | 5 | 15 | 27% |
| X/53. | na 6 m | 1 | 3 | — | 1 | 5 | |
| XII/53 | od | 1 | — | — | — | 1 | |
| III/54. | panja | — | — | — | 1 | 1 | |
| Svega | | 2 | 3 | — | 2 | 7 | 13% |

Primjer 2

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| Vrijeme uzimanja uzorka | Udaljenost od panja | Broj potkornjaka na 1 dm ² | | | | Ukupno komada | Procenat |
|-------------------------|---------------------|---------------------------------------|---|----|---|---------------|----------|
| X/53. | | 4 | 3 | 5 | 2 | 14 | |
| XII/53. | Kraj | 5 | 4 | 3 | 3 | 15 | |
| III/54. | panja | 2 | 1 | 3 | — | 6 | |
| Svega | | 11 | 8 | 11 | 5 | 35 | 57,4% |
| X/53. | na 3 m | 2 | 5 | 2 | 1 | 10 | |
| XII/53. | od | 3 | 4 | 2 | 1 | 10 | |
| III/54. | panja | — | — | — | — | — | |
| Svega | | 5 | 9 | 4 | 2 | 20 | 32,8% |
| X/53. | na 6 m | — | 1 | — | — | 1 | |
| XII/53. | od | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | |
| III/54. | panja | — | — | — | — | — | |
| Svega | | 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 9,8% |

Primjer 3

| Vrijeme uzimanja uzoraka | Kraj stabla | | | | | | | | | | | | 3 m od stabla | | | | | | Broj pronadenih |
|--------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---------------|----|----|----|----|----|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| X/53. | 6 | 3 | 4 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | — | 1 | 2 | 1 | 3 | — |
| XII/53. | 4 | 2 | 2 | 1 | — | 3 | 2 | 1 | — | 1 | — | — | — | 1 | — | 1 | 2 | — | 1 |
| III/54. | 3 | 1 | — | — | — | 4 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Svega: | 58 = 71% | | | | | | | | | | | | 18 = 22% | | | | | | |

Primjer 4

Maoča, 1954/55. godine

Na površini gdje je bilo u jesen 30 komada zaraženih stabala uzeto je u tri maha po 36 uzoraka zemljišta, i to 21. I 1955, 27. I 1955. i 5. III 1955. godine i zemljište pretraženo: stabla nisu bila ni oborena ni izrađena. Rezultati su bili sljedeći:

| Pretraživanje | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | Broj | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21. I 1955. | 2 | 2 | — | 2 | — | — | 1 | 4 | — | 3 | — | — | — | — | — | 1 | 2 |
| 27. I 1955. | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | — | — | 10 | 3 | — | — | 1 | — | — | 1 |
| 5. III 1955. | 1 | 2 | 4 | 3 | — | — | — | — | 1 | 2 | — | — | 4 | 3 | 5 | 4 | 1 |

ličinke i razvoj je dalje tekao normalno. To znači, da je prezimljavanje u stadiju jajeta jedva moguće i vrlo malo vjerojatno. Postoji vjerojatnost da su stadiji ličinki i kukuljica samo pod nekim određenim uslovima u toku zime izloženi propadanju, jer su i takvi slučajevi konstatovani, naime propadanje ličinki i kukuljica. To su slučajevi kada u toku zime, a naročito u toku proljeća nastupe velika kolebanja temperature. Tada dolazi u nekim slučajevima i do propadanja stadija ličinki i kukuljica uslijed sniženja temperature. Ta pojava nije, dakle, pravilo, javlja se samo tu i tamo pod naročitim uslovima.

2) Prezimljavanje razvijenog potkornjaka *Ips typographus* u zemlji je slučajnost, tj. kukci ne odlijeću u zemlju, već tamo došpiju slučajno. Potkornjake nalazimo oko zaraženih stabala sa kojih je opala kora u jesen i zimi, oko izrađenih lovnih i dubećih zaraženih stabala, ako ih obrađujemo u jesen i zimi bez podloga. U zemlji potkornjaci prezime, a u proljeće se izroje čim nastupi toplo vrijeme. Broj razvijenih kukaca u zemlji je vrlo različit, što ovisi od intenziteta zaraze i metode suzbijanja, odnosno o rezultatima suzbijanja.

Mi smo u našim slučajevima mogli konstatovati na prezimljavanju 80—420 komada kukaca *Ips typographus* u zemlji na 1 m², a po podacima

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| uzorka | | 6 m od stabla | | | | | | | | | |
|-------------|----|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
| potkornjaka | | | | | | | | | | | |
| — | 1 | — | — | — | 2 | — | — | — | 1 | — | — |
| — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 = 7% | | | | | | | | | | | |

| uzorka | | | | | | | | | | | | | | | | Svega komada | | | | |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | | 34 | 35 | 36 | |
| komada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 4 | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 3 | 1 | — | — | — | — | — | 36 |
| 1 | 2 | 2 | — | — | — | — | 2 | 2 | — | — | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 44 |
| — | 2 | 3 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | — | — | 48 |

koji su utvrđeni za vrijeme kalamiteta u jugozapadnoj Njemačkoj 1944—1951. god. bilo je i do 6200 komada po 1 m². Zalaze u zemlju do mineralnog sloja, a najviše se zadržavaju u humusnom sloju do 10 cm dubine i oko žilišta. Na vlažnim i močvarnim terenima ih nema. Mrtvih potkornjaka malo se nalazi u zemlji.

3) Mladi potkornjaci vrlo često prelaze na prezimljavanje u donje dijelove zaraženih smrčevih stabala. Tu se nalaze najčešće preko zime poredani u hodnike jedan za drugim¹⁾. Ti slučajevi nastupaju onda kada mladi kukci na mjestu razvoja ne nalaze dovoljno hrane za ishranu. Tada prelaze u jesen na takve objekte, tu se najprije hrane, a zatim ostaju na zimovanju.

2. PITYOGENES CHALCOGRAPHUS L.

Ispitivanja prezimljavanja *Pityogenes chalcographus* izvršena su analogno kao kod *Ips typographus*, tj. na stablima gdje se vršio razvoj. Analize uzoraka vršene su kao kod *Ips typographus*.

¹⁾ Prema Schindler-u (5), ovaj način prezimljavanja utvrđen je i na zdravim borovim stablima do 1,5 m visine.

Karakteristični primjeri su sljedeći:

Primjer 1

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| Vrijeme analizi- ranja | Sekcija | Razvojni stadij | | | | | Primjedba |
|------------------------------|---------|-----------------|-------|-----|-------|----|--|
| | | — — — | 0 0 0 | ml. | stari | + | |
| | | B r o j | | | | | |
| X/53. | 10 | — | 276 | 176 | 176 | 46 | Razvoj samo u zoni stabla sa tankom korom |
| | 11 | — | 346 | 147 | 143 | 37 | |
| | 12 | — | 178 | 76 | 66 | 26 | |
| XII/53. | 10 | — | 137 | 146 | 194 | 42 | —" |
| | 11 | — | 138 | 131 | 156 | 36 | |
| | 12 | — | 164 | 96 | 130 | 23 | |
| III/54. | 10 | — | 156 | 132 | 166 | 54 | —" |
| | 11 | — | 128 | 126 | 146 | 46 | |
| | 12 | — | 148 | 67 | 127 | 21 | |

Primjer 2

Drinić, 1953/54. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|-----|-----|-----|----|----|
| X/53. | 3 | — | 364 | 76 | 46 | 63 | —" |
| | 4 | — | 178 | 137 | 19 | 84 | |
| | 5 | — | 186 | 234 | 176 | 42 | |
| | 6 | — | 76 | 48 | 116 | 24 | |
| XII/53. | 3 | — | 376 | 34 | 37 | 56 | —" |
| | 4 | — | 230 | 126 | 46 | 74 | |
| | 5 | — | 176 | 260 | 166 | 36 | |
| | 6 | — | 87 | 37 | 126 | 22 | |
| III/54. | 3 | — | 268 | 27 | 36 | 47 | —" |
| | 4 | — | 167 | 96 | 19 | 70 | |
| | 5 | — | 113 | 176 | 110 | 34 | |
| | 6 | — | 120 | 26 | 114 | 21 | |

Primjer 3

Drinić, 1953/54. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|----|-----|--|
| X/53. | 3 | — | — | — | 18 | 22 | |
| | 4 | — | — | — | 50 | 79 | |
| | 5 | — | — | — | 48 | 153 | |
| | 6 | — | — | — | 12 | 90 | |
| XII/53. | 3 | — | — | — | 10 | 13 | |
| | 4 | — | — | — | 26 | 31 | |
| | 5 | — | — | — | 40 | 106 | |
| | 6 | — | — | — | 16 | 108 | |
| III/54. | 3 | — | — | — | — | — | |
| | 4 | — | — | — | 15 | 30 | |
| | 5 | — | — | — | 4 | 49 | |
| | 6 | — | — | — | 27 | 53 | |

Primjer 4

Drinić, 1953/54. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|-----|----|--|
| X/53. | 7 | — | — | — | 138 | 38 | |
| | 8 | — | — | — | 52 | 12 | |
| XII/53. | 7 | — | — | — | 198 | 43 | |
| | 8 | — | — | — | 100 | 15 | |
| III/54. | 7 | — | — | — | 126 | 38 | |
| | 8 | — | — | — | 102 | 12 | |

Vidimo da možemo zimi pronaći stadije ličinki, kukuljica mladog i starog potkornjaka *Pityogenes chalcographus* na mjestu razvoja, tj. na zaraženim stablima. Konstatovano je da su ličinke i kukuljice vrlo otporne; u proljeće možemo uvijek pronaći te stadije potpuno normalnog stanja.

Kukce *Pityogenes chalcographus* teško je pronaći u zemlji. Postoji vjerojatnost da i oni prezime u zemlji, dospjevši tamo kao i *Ips typographus*. Međutim, rjeđu pojavu nalaza kukca *Pityogenes chalcographus* u zemlji mogli bismo objasniti time što on naseljava stabla u dijelu tanke kore. To je zona u samoj krošnji, i sa tih dijelova stabala kora se mnogo teže odlupljuje. Osim toga, ove dijelove stabala ptice mnogo manje posjećuju; hranu traže tamo gdje se kora lako odlupljuje.

3. POLYGRAPHUS POLYGRAPHUS L.

Analizirana su takva stabla koja su bila napadnuta samo od *Polygraphus polygraphus* L., zato da ne bi došlo do pogrešnog analiziranja uslijed sličnosti ličinki sa *Ips typographus*-om u zonama gdje se miješaju.

Analize su izvršene analogno onima kod *Ips typographus*.

Primjeri provedenih analiza:

Primjer 1

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| Vrijeme analiziranja | Sekcija | Razvojni stadij | | | | | Primjedba |
|-------------------------|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | | — — — | 0 0 0 | + ml. | + + + | stari | |
| | | B r o j | | | | | |
| X/53. | 7 | — | 74 | 22 | — | 31 | |
| | 8 | — | 70 | 16 | — | 13 | |
| | 9 | — | 57 | 27 | — | 67 | |
| | 10 | — | 34 | 14 | — | 37 | |
| | 11 | — | 31 | 11 | — | 31 | |
| | 12 | — | 26 | 7 | — | 26 | |
| XII/53. | 7 | — | 68 | 21 | — | 30 | |
| | 8 | — | 69 | 14 | — | 24 | |
| | 9 | — | 54 | 16 | — | 16 | |
| | 10 | — | 48 | 18 | — | 26 | |
| | 11 | — | 34 | 14 | — | 16 | |
| | 12 | — | 22 | 12 | — | 19 | |
| III/54. | 7 | — | 61 | 17 | — | 22 | |
| | 8 | — | 60 | 13 | — | 17 | |
| | 9 | — | 47 | 14 | — | 13 | |
| | 10 | — | 38 | 12 | — | 22 | |
| | 11 | — | 28 | 10 | — | 30 | |
| | 12 | — | 20 | 11 | — | 28 | |

Primjer 2

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| Vrijeme analizi- ranja | Sekcija | Razvojni stadij | | | | Primjedba |
|------------------------------|---------|-----------------|-------|-----|-------|-----------|
| | | — — — | 0 0 0 | ml. | stari | |
| | | B r o j | | | | |
| X/53. | 1 | — | 456 | — | — | 76 |
| | 2 | — | 467 | — | — | 84 |
| | 3 | — | 64 | — | — | 27 |
| XII 53. | 1 | — | 430 | — | — | 66 |
| | 2 | — | 366 | — | — | 75 |
| | 3 | — | 46 | — | — | 21 |
| III/54. | 1 | — | 376 | — | — | 62 |
| | 2 | — | 322 | — | — | 72 |
| | 3 | — | 32 | — | — | 13 |

Primjer 3

Drinić, 1953/54. godine

| | | | | | | |
|---------|---|---|-----|---|---|----|
| XI/53. | 5 | — | 912 | — | — | 21 |
| | 6 | — | 215 | — | — | 9 |
| | 7 | — | 47 | — | — | 9 |
| XII 53. | 5 | — | 385 | — | — | 9 |
| | 6 | — | 440 | — | — | 20 |
| | 7 | — | 69 | — | — | 4 |
| III/54. | 5 | — | 295 | — | — | 4 |
| | 6 | — | 387 | — | — | 7 |
| | 7 | — | 52 | — | — | 3 |

Iz gornjih slučajeva se vidi da *Polygraphus polygraphus* prezimljava također u stadijima razvoja ličinki i kukuljica, a stari kukci da ostaju preko zime u kori zaraženih stabala; pri analizama izvršenim 1953/54. godine nismo pronašli stadije mladih potkornjaka.

Polygraphus polygraphus nismo mogli utvrditi na prezimljavanju u zemlji. Vjerojatno zato što je i kod njega slučaj da se kora sa dijela stabla gdje se razvija ne odlupljuje lako, jer se razvoj vrši više u mrtvoj kori, naročito kada ličinke nišu još odrasle. Na smrčevom stablu, gdje se razvija *Polygraphus polygraphus*, vidimo zimi koru oštećenu od djetlića, ali kora nije potpuno odlupljena od drveta. Prema tome, kukce *Polygraphus polygraphus* mogli bismo pronaći samo onda ako se nađu zajedno sa *Ips typographus* ili kada se obradi stablo zaraženo od *Polygraphus polygraphus* u toku jeseni i zime bez podloge.

Prema Pfeffer-u (4), *Polygraphus polygraphus* prezimljava kao ličinka, kukuljica i kukac druge ili treće generacije.

4. PITYOKTEINES CURVIDENS GERM.

Za utvrđivanje prezimljavanja *Pityokteines curvidens* izvršene su analize zaraženih jelovih stabala, kao i stabala pronađenih u jesen, koja su bila obiljena kapljicama svježih smole. Na tim stablima izvršene su analize analogno kao kod *Ips typographus*.

Primjer 1

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| Vrijeme analize | Sekcija | Razvojni stadij | | | | Primjedba | |
|--------------------|---------|-----------------|---------|--------------|----------------|-----------|---|
| | | — — — | 0 0 0 | ml. + + + | stari + + + | | |
| | | B r o j | | | | | |
| XI 53. | 7 | — | 136/46 | — | — | 36 | U brošniku je li- činka ili kukuljica pod korom, u na- zivniku ličinka ili kukuljica u drvetu |
| | 8 | — | 274/162 | — | — | 76 | |
| | 9 | — | 226/176 | — | — | 46 | |
| I/54. | 7 | — | 122/62 | — | — | 45 | |
| | 8 | — | 243/154 | — | — | 68 | |
| | 9 | — | 211/146 | — | — | 47 | |
| III/54. | 7 | — | 132/34 | — | — | 40 | |
| | 8 | — | 176/76 | — | — | 56 | |
| | 9 | — | 184/132 | — | — | 32 | |

Primjer 2

Knežinski Palež, 1954/55. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---------|--------|---|----|----|
| XI/54. | 1 | — | 483/124 | 76/42 | — | 42 | —" |
| | 2 | — | 562/145 | 143/36 | — | 51 | |
| | 3 | — | 410/96 | 74/26 | — | 34 | |
| | 4 | — | 466/122 | 34/63 | — | 50 | |
| | 5 | — | 326/42 | 21/34 | — | 41 | |
| XII/54. | 1 | — | 434/117 | 72/46 | — | 26 | —" |
| | 2 | — | 476/46 | 761/— | — | 62 | |
| | 3 | — | 413/104 | 66/24 | — | 30 | |
| | 4 | — | 462/123 | 36/58 | — | 33 | |
| | 5 | — | 413/38 | 18/30 | — | 39 | |
| III/55. | 1 | — | 354/76 | 36/— | — | 66 | —" |
| | 2 | — | 543/134 | 132/30 | — | 46 | |
| | 3 | — | 386/67 | 67/46 | — | 33 | |
| | 4 | — | 526/110 | 38/— | — | 33 | |
| | 5 | — | 310/26 | 20/— | — | 30 | |

Primjer 3

Knežinski Palež, 1954/55. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|-------|---|---|----|----|
| XI/54. | 1 | — | 1.476 | — | — | 34 | —" |
| | 2 | — | 1.360 | — | — | 46 | |
| | 3 | — | 1.647 | — | — | 63 | |
| | 4 | — | 964 | — | — | 36 | |
| | 5 | — | 468 | — | — | 26 | |
| | 6 | — | 326 | — | — | 17 | |
| XII/54. | 1 | — | 1.223 | — | — | 39 | —" |
| | 2 | — | 1.164 | — | — | 42 | |
| | 3 | — | 1.432 | — | — | 57 | |
| | 4 | — | 868 | — | — | 32 | |
| | 5 | — | 436 | — | — | 21 | |
| | 6 | — | 238 | — | — | 14 | |
| III/55. | 1 | — | 1.436 | — | — | 16 | —" |
| | 2 | — | 1.360 | — | — | 11 | |
| | 3 | — | 1.626 | — | — | 36 | |
| | 4 | — | 1.110 | — | — | 27 | |
| | 5 | — | 742 | — | — | 14 | |
| | 6 | — | 438 | — | — | 12 | |

Primjer 4

Drinić, 1953/54. godine

| Vrijeme analize | Sekcija | Razvojni stadij | | | | stari | Primjedba |
|--------------------|---------|-----------------|-------|-----|-------|-------|--|
| | | — — — | ○ ○ ○ | ml. | + + + | | |
| | | B r o j | | | | | |
| XI/53. | 1 | — | 278 | — | — | 467 | U brojniku li- činke pod ko- rom, u naziv- niku ličinke u drvetu |
| | 2 | — | 775 | — | — | 194 | |
| | 3 | — | 486 | 10 | — | 42 | |
| | 4 | — | 384 | 35 | — | 53 | |
| | 5 | — | 385 | 78 | — | 48 | |
| | 6 | — | 116 | 73 | — | 13 | |
| | 7 | — | 252 | 77 | — | 30 | |
| | 8 | — | 135 | 59 | — | 16 | |
| | 9 | — | 40 | 11 | — | 39 | |
| XII/53. | 1 | — | 177 | — | — | 503 | —" |
| | 2 | — | 470 | — | — | 227 | |
| | 3 | — | 297 | — | — | 57 | |
| | 4 | — | 305 | 77 | — | 29 | |
| | 5 | — | 103 | 62 | — | 19 | |
| | 6 | — | 118 | 97 | — | 20 | |
| | 7 | — | 132 | 118 | — | 23 | |
| | 8 | — | 91 | 33 | — | 40 | |
| | 9 | — | 35 | 53 | — | 20 | |
| III/54. | 1 | — | 260 | — | — | 345 | —" |
| | 2 | — | 421 | — | — | 250 | |
| | 3 | — | 298 | — | — | 42 | |
| | 4 | — | 52 | 28 | — | 7 | |
| | 5 | — | 58 | 28 | — | 11 | |
| | 6 | — | 55 | 40 | — | 8 | |
| | 7 | — | 91 | 127 | — | 30 | |
| | 8 | — | 45 | 124 | — | 42 | |
| | 9 | — | 13 | 27 | — | 8 | |

Primjer 5

Drinić, 1953/54. godine

| | | | | | | | |
|---------|----|---|-----|----|---|-----|--|
| XI/53. | 1 | — | 82 | 6 | — | 44 | U brojniku li- činke pod ko- rom, u naziv- niku ličinke u drvetu |
| | 2 | — | 214 | 6 | — | 95 | |
| | 3 | — | 353 | — | — | 90 | |
| | 4 | — | 533 | — | — | 68 | |
| | 5 | — | 358 | 31 | — | 83 | |
| | 6 | — | 410 | 25 | — | 100 | |
| | 7 | — | 284 | 12 | — | 173 | |
| | 8 | — | 283 | — | — | 330 | |
| | 9 | — | 395 | — | — | 430 | |
| | 10 | — | 281 | — | — | 272 | |
| XII/53. | 1 | — | 71 | — | — | 38 | —" |
| | 2 | — | 94 | — | — | 78 | |
| | 3 | — | 284 | — | — | 68 | |
| | 4 | — | 329 | — | — | 81 | |
| | 5 | — | 585 | — | — | 60 | |
| | 6 | — | 578 | — | — | 81 | |
| | 7 | — | 358 | — | — | 221 | |
| | 8 | — | 230 | — | — | 402 | |
| | 9 | — | 158 | — | — | 451 | |
| | 10 | — | 18 | — | — | 409 | |

| Vrijeme analize | Sekoja | Razvojni stadij | | | | | Primjedba | |
|--------------------|--------|-----------------|-------|---|-----------|---|-----------|--|
| | | O O O | | | ml. + + + | | | stari + + + |
| | | B r o j | | | | | | |
| | 1 | — | 155 | — | — | — | 46 | |
| | 2 | — | 162/— | — | — | — | 54 | |
| | 3 | — | 139/— | — | — | — | 59 | |
| | 4 | — | 126 | — | — | — | 51 | U brojniku li- činke pod ko- rom, u naziv- niku ličinke u drvetu |
| III/54. | 5 | — | 421 | — | — | — | 35 | |
| | 6 | — | 462/— | — | — | — | 83 | |
| | 7 | — | 272/— | — | — | — | 172 | |
| | 8 | — | 203 | — | — | — | 364 | |
| | 9 | — | 71/— | — | — | — | 586 | |
| | 10 | — | 15 | — | — | — | 422 | |

Primjer 6

Drinić, 1953 '54. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---------|---|----|----|----|
| | 1 | — | — | — | — | — | |
| | 2 | — | —/46 | — | — | — | |
| | 3 | — | — | — | — | — | |
| XI/53. | 4 | — | 72/102 | — | — | 6 | —" |
| | 5 | — | 90 110 | — | — | 12 | |
| | 6 | — | 130/123 | — | 3 | 16 | |
| | 7 | — | 40 37 | — | 15 | 38 | |
| | 1 | — | 8/12 | — | — | 3 | |
| | 2 | — | 2/6 | — | — | — | |
| | 3 | — | 3/5 | — | — | 6 | |
| XII/53. | 4 | — | 32/87 | — | 1 | 5 | —" |
| | 5 | — | 112 150 | — | — | 4 | |
| | 6 | — | 200/120 | — | 2 | 10 | |
| | 7 | — | 53 51 | — | 18 | 40 | |
| | 1 | — | 4/21 | — | — | 1 | |
| | 2 | — | 7/6 | — | — | 1 | |
| | 3 | — | 8/— | — | 4 | 4 | |
| III/54. | 4 | — | 16/125 | — | 1 | 16 | —" |
| | 5 | — | 78/124 | — | — | 5 | |
| | 6 | — | 140/65 | — | — | 5 | |
| | 7 | — | 75/78 | — | — | 35 | |

Prezimljavanje *Pityokteines curvidens* još je složenije nego prezimljavanje navedenih vrsta. Utvrđeno je prezimljavanje u stadiju ličinki pod korom i ličinki u drvetu (primjeri 1, 2, 3, 4, 5 i 6), kukuljice pod korom i u drvetu (primjer 2), mladog kukca (primjer 6). U svim navedenim primjerima vidimo da se stari kukci mogu zateći u zimi pod korom na mjestu gdje su izgradili matične hodnike i gdje je razvoj dosegao stadije ličinki, kukuljica, pa i mladih kukaca. Primjeri 4 i 5 su naročito markantni, tu je utvrđen veliki broj starih kukaca.

Karakteristično je da prilikom analiziranja nije utvrđeno da su stadiji ličinki i kukuljica osjetljivi na zimske studeni. Većinom su ove ličinke i kukuljice u proljeće pokazivale normalno zdravstveno stanje te je u proljeće razvoj bio normalan.

Zatim je karakterističan primjer 2, gdje su pronađeni stadiji i ličinke pod korom i u drvetu, kukuljice pod korom i u drvetu, ali nisu pro-

nađeni mladi kukci. Ovo bi mogli objasniti činjenicom da su mladi ali već potamnjeni kukci u jesen izletjeli iz tog stabla i naselili se na nekom zdravom stablu, gdje su na tzv. zimskoj ishrani i gdje prezime do proljeća.

Pitanju prezimljavanja kukaca *Pityokteines curvidens* na zdravim stablima obratili smo posebnu pažnju.

Uspjeli smo utvrditi u nekoliko slučajeva vrijeme naleta (ovdje ne govorimo o rojenju) na zdrava stabla u jesen i uopće ponašanje kukaca, te reakciju stabla.

Utvrđeno je u Knežinskom Paležu u vremenu od 25. do 28. IX 1953. godine da su se potkornjaci *Pityokteines curvidens* naseljavali na stabla radi prezimljavanja. Let potkornjaka bio je od 11—15 sati, a temperature su se kretale od 26—29°C.

Godine 1954. utvrđeno je u Knežinskom Paležu da se *Pityokteines curvidens* naseljavao radi prezimljavanja na zdravo jelovo stablo 8. septembra.

Na određenom broju stabala praćeno je stanje sve do proljeća sljedeće godine i utvrđeno je da su se potkornjaci sljedećeg proljeća izrojavili iz tih stabala.

Radi utvrđivanja načina prezimljavanja kukaca *Pityokteines curvidens* u zdravim stablima izvršene su analize takvih stabala u toku zime.

Rezultate tih analiza donosimo u sljedećim primjerima.

Primjer 1

U šumskom predjelu Knežinski Palež u oktobru 1953. godine pronađeno je jelovo stablo na kojem su bile suhe i svježe smolne kapljice, te sitne i žute grizotine na hrapavoj kori. Nadmorska visina je 800 m; ekspozicija: jug—zapad; mješovita sastojina jele, smrče i bijelog bora, obrast je 0.5—0.6. Prsni promjer stabla je 37 cm, visina stabla — 23 m; kora do polovine stabla hrapava, krošnja gusta, četina posve zelena; starost stabla je 100 godina. U decembru stablo je oboreno i izvršena analiza naseljavanja *Pityokteines curvidens* radi prezimljavanja. Uzete su sekcije od 20 cm dužine na svakih 2 m.

Rezultati su sljedeći :

| Broj sekcije | Dužina sekcije cm | Srednji obod cm | Površina dm ² | Broj smolnih kapljica | | Broj ulaznih otvora | | Broj pronađenih potkornjaka | Napomena |
|--------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|---------|---------------------|--------|-----------------------------|----------|
| | | | | suhih | svježih | novih | starih | | |
| 1 | 20 | 125 | 25 | 3 | 37 | 34 | 16 | 21 | |
| 2 | 20 | 124 | 25 | 4 | 38 | 29 | 7 | 15 | |
| 3 | 20 | 99 | 20 | 10 | 9 | 9 | 2 | 5 | |
| 4 | 20 | 85 | 19 | 3 | 6 | 7 | 2 | 2 | |
| 5 | 20 | 74 | 15 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | |
| 6 | 20 | 52 | 10 | 2 | — | — | — | — | |
| 7 | 20 | 34 | 7 | 1 | — | — | — | — | |

Napomena: Ulazni otvori nalaženi su na cijelom stablu, osim na samom vrhu. Najnaseljenija zona je oko prsne visine i u hrapavoj zoni kore, a u zoni glatke kore samo tamo gdje se nalaze pukotine kore. Slično stanje utvrđeno je i na dosta velikom broju stabala u to vrijeme u ovom području.

Primjer 2

Godine 1955. pronađeno je u oktobru jelovo stablo oblijeno smolom; prsni promjer je bio 54 cm, dužina stabla — 24 m. Analizirano je stanje na mjestu, nakon obaranja; sekcije su dužine 1 m; na 12 sekcija rezultati su bili sljedeći:

| Analizom utvrđeni broj potkornjaka po pojedinoj sekciji u X/1955. godine | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Broj potkornjaka | | | | | | | | | | | |
| 42 | 268 | 354 | 97 | 106 | 54 | 134 | 54 | 14 | 7 | 4 | 3 |

Napomena: Stablo je bilo veoma oblijeno smolom — svježim smolnim kapljicama. U okolici ovog stabla nalazilo se još 15 jelovih stabala, koja su bila isto tako oblijena smolom. Unutar te grupe nalazilo se jedno zaraženo stablo iz 1955. god., odakle je vjerojatno došlo do izlijetanja kukaca na zdrava stabla.

Detaljnije analize (naime primjeri broj 1 i 2 izvršeni su na terenu) provedene su na 5 trupčića u laboratoriji, gdje je svaki ulazni otvor pregledan da se utvrdi naseljenost i broj kukaca na svakom ulaznom otvoru, kao i druge okolnosti (razvoj hodnika, zdravstveno stanje kukaca).

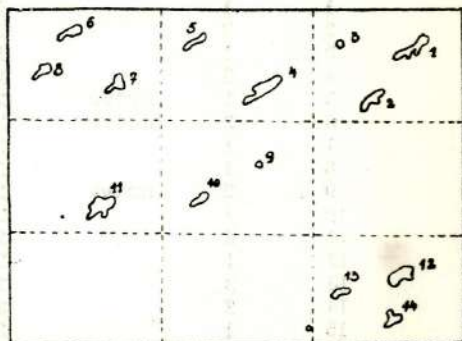
Shematski prikaz rezultata je sljedeći:

Primjer 3a

Trupčić dužine 28 cm, oboda 35 cm, potječe iz Brateljevića — Kladanj, analiziran je 30. I 1953. godine.

| Red. broj | Broj potkornjaka | Primjedba |
|-----------|------------------|-------------|
| 1 | 4 | |
| 2 | 2 | |
| 3 | 1 | u kori samo |
| 4 | 3 | 2 mrtva |
| 5 | 2 | 1 mrtav |
| 6 | 1 | |
| 7 | 1 | |
| 8 | 1 | |
| 9 | 1 | |
| 10 | 1 | u kori samo |
| 11 | 2 | |
| 12 | 1 | |
| 13 | 1 | |
| 14 | 1 | |

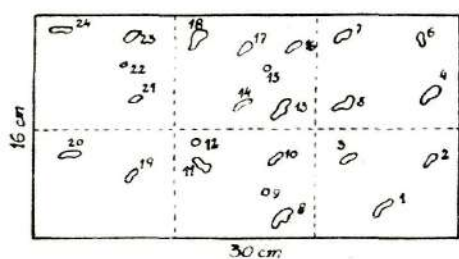
28 cm



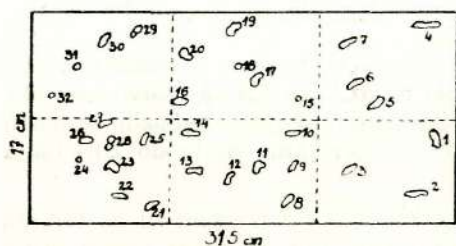
35 cm

Primjer 3b

Trupčić dužine 16 cm, oboda 30 cm, potječe iz Brateljevića — Kladanj, analiziran 30. I 1953. godine.



| Red. broj | Broj potkornjaka | Primjedba |
|-----------|------------------|-----------|
| 1 | 1 | |
| 2 | 1 | |
| 3 | 1 | mrtav |
| 4 | 2 | " |
| 5 | 1 | |
| 6 | 1 | mrtav |
| 7 | 1 | |
| 8 | 2 | mrtvi |
| 9 | 1 | |
| 10 | 1 | |
| 11 | 2 | mrtav |
| 12 | 1 | |
| 13 | 2 | |
| 14 | 1 | |
| 15 | 1 | |
| 16 | 2 | |
| 17 | 1 | |
| 18 | 1 | |
| 19 | 1 | mrtav |
| 20 | 1 | " |
| 21 | 1 | " |
| 22 | 1 | |
| 23 | 1 | |
| 24 | 2 | mrtvi |



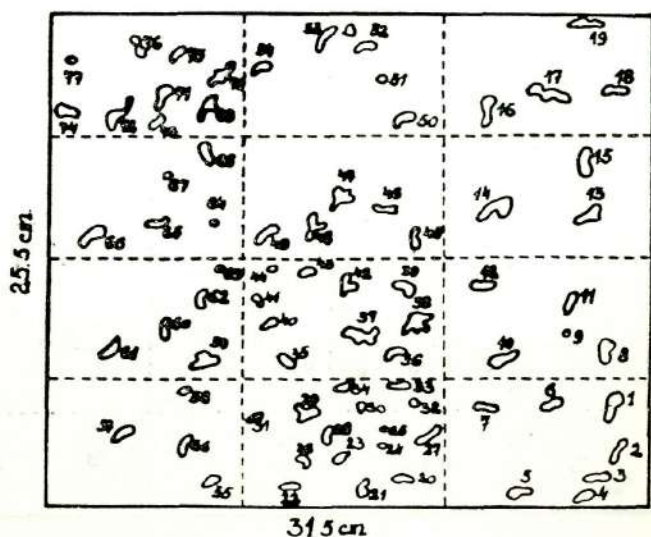
Primjer 3c

Trupčić dužine 17 cm, oboda 31,5 cm, potječe iz Brateljevića — Kladanj, analiziran 3. II 1953. godine.

| Red. broj | Broj potkornjaka | Primjedba | Red. broj | Broj potkornjaka | Primjedba |
|-----------|------------------|-----------|-----------|------------------|-----------|
| 1 | 1 | | 17 | 3 | |
| 2 | 2 | | 18 | 1 | |
| 3 | 1 | | 19 | 2 | |
| 4 | 3 | | 20 | 2 | |
| 5 | 1 | mrtav | 21 | 1 | |
| 6 | 2 | mrtvi | 22 | 2 | |
| 7 | 1 | | 23 | 2 | |
| 8 | 1 | | 24 | 1 | |
| 9 | 2 | mrtvi | 25 | 1 | u kori |
| 10 | 1 | " | 26 | 1 | |
| 11 | 2 | " | 27 | 1 | |
| 12 | 1 | | 28 | 3 | 3 mrtva |
| 13 | 3 | | 29 | 2 | 2 " |
| 14 | 2 | | 30 | 1 | u kori |
| 15 | 1 | | 31 | 1 | |
| 16 | 2 | | 32 | 2 | mrtvi |

Primjer 3d

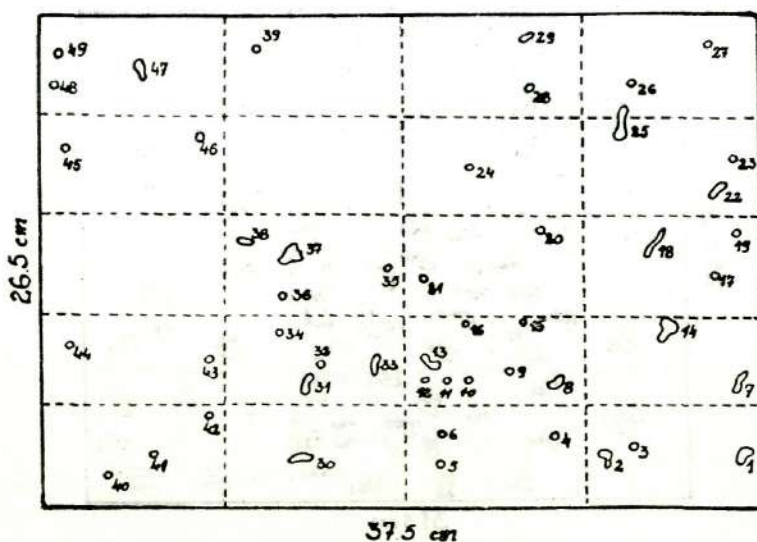
Trupčić dužine 25,5 cm, oboda 31,5 cm, potječe iz Brateljevića — Kladanj, analiziran je 4. II 1953. godine.



| Red. broj | Broj potkor-njaka | Prim-jedba | Red. broj | Broj potkor-njaka | Prim-jedba | Red. broj | Broj potkor-njaka | Prim-jedba |
|-----------|-------------------|------------|-----------|-------------------|------------|-----------|-------------------|------------|
| 1 | 1 | | 25 | 2 | u kori | 50 | 2 | |
| 2 | 2 | 1 mrtav | 26 | 2 | 1 mrtav | 51 | 1 | u kori |
| 3 | 2 | 1 " | 27 | 1 | | 52 | 1 | |
| 4 | 1 | | 28 | 3 | | 53 | 2 | |
| 5 | 1 | | 29 | 1 | | 54 | 2 | 1 mrtav |
| 6 | 2 | 1 mrtav | 30 | 1 | | 55 | 1 | |
| 7 | 2 | | 31 | 2 | 1 mrtav | 56 | 1 | |
| 8 | 2 | | 32 | 1 | | 57 | 1 | |
| 9 | 2 | u kori | 33 | 2 | | 58 | 1 | |
| | | 1 mrtav | 34 | 2 | | 59 | 2 | |
| 10 | 2 | | 35 | 1 | mrtav | 60 | 2 | |
| 11 | 1 | | 36 | 1 | | 61 | 1 | |
| 12 | 1 | | 37 | 2 | | 62 | 2 | |
| 13 | 1 | mrtav | 38 | 4 | 2 mrtva | 63 | 1 | |
| 14 | 3 | | 39 | 2 | | 64 | — | |
| 15 | 2 | 1 mrtav | 40 | 2 | | 65 | 1 | |
| 16 | 2 | 1 lič. | 41 | 1 | | 66 | 2 | |
| 17 | 2 | | 42 | 3 | | 67 | — | |
| 18 | 1 | | 43 | 1 | | 68 | 1 | |
| 19 | 1 | | 44 | 1 | | 69 | 2 | |
| 20 | 1 | | 45 | 1 | | 70 | 2 | |
| 21 | 1 | | 46 | 2 | | 71 | 3 | |
| 22 | 1 | | 47 | 1 | | 72 | 3 | |
| 23 | 1 | | 48 | 2 | 1 mrtav | 73 | 1 | |
| 24 | 1 | u kori | 49 | 1 | | 74 | 2 | |
| | | | | | | 75 | 2 | |

Primjer 3e

Trupčić 26,5 cm, oboda 37,5 cm, potječe iz Brateljevića — Kladanj, analiziran 11. II 1953. godine.



| Red. broj | Broj potkor-njaka | Prim-jedba | Red. broj | Broj potkor-njaka | Prim-jedba | Red. broj | Broj potkor-njaka | Prim-jedba |
|-----------|-------------------|------------|-----------|-------------------|------------|-----------|-------------------|------------|
| 1 | 1 | | 17 | 1 | | 33 | 1 | |
| 2 | 1 | | 18 | 1 | u kori | 34 | 1 | |
| 3 | 1 | | 19 | — | prazno | 35 | 1 | prazno |
| 4 | — | prazno | 20 | 1 | | 36 | 1 | u kori |
| 5 | — | " | 21 | — | prazno | 37 | 1 | |
| 6 | — | " | 22 | — | prazno | 38 | — | prazno |
| 7 | 1 | " | 23 | — | prazno | 39 | 1 | |
| 8 | — | " | 24 | — | prazno | 40 | — | prazno |
| 9 | — | " | 25 | 1 | | 41 | — | prazno |
| 10 | — | " | 26 | — | prazno | 42 | — | prazno |
| 11 | — | " | 27 | — | prazno | 43 | — | prazno |
| 12 | — | " | 28 | 1 | mrtav | 44 | 1 | |
| 13 | 1 | | 29 | — | prazno | 45 | — | prazno |
| 14 | — | prazno | 30 | — | prazno | 46 | — | prazno |
| 15 | 2 | | 31 | 1 | | 47 | 1 | |
| 16 | — | prazno | 32 | 1 | | 48 | — | prazno |
| | | | | | | 49 | — | prazno |

Iz primjera 1 i 2 vidimo sljedeće:

a) Na stablima koja naseljavaju kukci radi prezimljavanja pojavljuju se kapljice smole. Ta smola je suha i svježa. Suhe smolne grudice potječu iz ranijih godina naseljavanja, a svježije kapljice od naseljavanja u tekućoj godini (jeseni). Smolne kapljice se uopće pojavljuju kao

reakcija stabla kada kukci u času izgrizanja hodnika u kori naiđu i ozlijede smolne kesice u jelovoj kori. Pojavom smole kukci se povlače i traže novo mjesto, gdje se bušenjem uvuku u koru.

b) Na stablima se mogu pronaći ulazni otvori u kojima se nalaze kukci i otvori koji su nenaseljeni. Nenaseljeni ulazni otvori su oni gdje su kukci prezimljavali ranijih godina.

c) Veći broj ulaznih otvora pronađen je u zoni gdje je kora hrapava, a u glatkoj zoni samo tamo gdje je kora raspucana (u okolici čvorova).

Iz primjera 3 vidimo sljedeće:

a) Kukci se uvlače u jesen različito duboko u koru. Jedni se nalaze sasvim na površini, da im je abdomen gotovo vani, tj. izvan kore, drugi se uvlače do kambijuma, praveći i manja nepravilna proširenja u kambijalnoj zoni. U tom se slučaju tu stvaraju tamne mrlje.

b) Kod jednog ulaznog otvora nalazimo najčešće jednog potkornjaka, rjeđe više (dva, tri i četiri). U slučaju kada imamo po jednog kukca to je sigurno mladi kukac koji se pod povoljnim vremenskim prilikama još ishranjuje (jesenja i zimska ishrana). Ako nalazimo više kukaca kod jednog ulaznog otvora, to su najčešće stari kukci, koji se na takvim stablima naseljavaju prije nego što će uginuti. Za to su dokaz pronađeni mrtvi kukci tamo gdje ih je više zajedno. Dešava se, da tu ženka snese po koje jaje (sestrinske generacije), ali ovaj je razvoj vrlo slab.

c) Prazni hodnici (primjer 3e) su tamo gdje su kukci zimovali ranijih godina.

Posljedice izgradnje hodnika radi prezimljavanja kukaca *Pityokteines curvidens* na zdravim stablima su za stabla nepovoljne. Stabla na te ozljede reagiraju izlivom smole, a zatim zacjeljivanjem rana. Višegodišnjim naseljavanjem takva stabla počinju fiziološki slabiti. Na takvim stablima naseljavaju se i kukci *Pityokteines curvidens* stari, i to prije nego što će uginuti — naseljavanje pred smrt. I ova pojava potpomaže dalje slabljenje fiziološke sposobnosti stabla.

Posmatranjem koje smo vršili u Knežinskom Paležu od 1952 do 1957. godine na grupi od 15 stabala mogli smo utvrditi da takva stabla postepeno obamiru, tj. da postaju predmet napada potkornjaka prije nego što će uginuti.

Činjenica je, dakle, da ovim načinom prezimljavanja jelovi potkornjaci postepeno slabe fiziološku sposobnost stabla, ona postaju objekat njihovog napada te nemaju u času napada više životne snage da se sama odupru tom napadu.

5. PITYOKTEINES SPINIDENS REITT.

Ispitivanjem prezimljavanja *Pityokteines curvidens* uopće paralelno smo nailazili i na *Pityokteines spinidens* i možemo reći da se isti odnosi kao i *Pityokteines curvidens*. Nekih novih ili specifičnih okolnosti nismo mogli uočiti.

6. CRYPHALUS PICEAE RATZB.

Ispitivanje prezimljavanja potkornjaka *Cryphalus piceae* izvršena su analogno kao i *Pityokteines curvidens*.

Rezultati ispitivanja koja su izvršena analiziranjem zaraženih stabala su sljedeći:

Primjer 1

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| Vrijeme pretraži- vanja | Sekcija . . . | Razvojni stadiji | | | | | Primjedba |
|-------------------------------|---------------|------------------|-----|----------------|----------------|----|-----------|
| | | — — — 0 0 0 | | | | | |
| | | B r o j | | | | | |
| | | | | mladi + + + | stari + + + | | |
| XI/53. | 8 | — | 176 | — | 166 | 63 | |
| | 9 | — | 130 | — | 127 | 34 | |
| I/54. | 8 | | 134 | — | 146 | 57 | |
| | 9 | | 114 | — | 117 | 41 | |

Primjer 2

Drinić, 1955/56. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|-----|-----|----|---|--|
| XI/55. | 1 | — | 117 | 37 | — | — | |
| | 2 | — | 69 | 80 | — | — | |
| | 3 | — | 89 | 68 | — | — | |
| | 4 | — | 64 | 23 | — | — | |
| | 5 | — | — | — | — | — | |
| | 6 | — | 41 | 163 | 8 | — | |
| | 7 | — | 18 | 84 | 11 | 4 | |
| XII/55. | 1 | — | 78 | 38 | — | — | |
| | 2 | — | 78 | 62 | — | — | |
| | 3 | — | 61 | 52 | — | — | |
| | 4 | — | 38 | 10 | — | — | |
| | 5 | — | — | — | — | — | |
| | 6 | — | 33 | 90 | 4 | — | |
| | 7 | — | 18 | 61 | — | — | |
| III/56. | 1 | — | 35 | 2 | — | — | |
| | 2 | — | 8 | — | — | — | |
| | 3 | — | 18 | — | — | — | |
| | 4 | — | 11 | — | — | — | |
| | 5 | — | 2 | 1 | — | — | |
| | 6 | — | 16 | 2 | 6 | 2 | |
| | 7 | — | 4 | 13 | 16 | 1 | |

Primjer 3

Drinić, 1955/56. godine

| | | | | | | | |
|--------|---|---|-----|-----|----|---|--|
| XI/55. | 1 | — | 32 | — | — | — | |
| | 2 | — | 233 | 18 | — | — | |
| | 3 | — | 171 | 90 | — | — | |
| | 4 | — | 76 | 103 | 12 | — | |
| | 5 | — | 84 | 78 | 5 | — | |
| | 6 | — | 15 | 3 | — | — | |

| Vrijeme analize | Sekcija | Razvojni stadiji | | | | | Primjedba |
|--------------------|---------|------------------|-------|----------------|----------------|---|-----------|
| | | — — — | 0 0 0 | mladi + + + | stari + + + | | |
| B r o j | | | | | | | |
| XII/55. | 1 | — | 29 | 7 | — | — | |
| | 2 | — | 28 | 12 | — | — | |
| | 3 | — | 20 | 42 | — | — | |
| | 4 | — | 31 | 87 | — | — | |
| | 5 | — | 47 | 39 | — | — | |
| | 6 | — | 11 | 2 | — | — | |
| III/56. | 1 | — | 17 | 2 | — | — | |
| | 2 | — | 15 | — | — | — | |
| | 3 | — | 43 | 14 | — | — | |
| | 4 | — | 71 | — | 22 | — | |
| | 5 | — | 11 | 10 | 2 | — | |
| | 6 | — | 4 | — | 2 | — | |

Iz prednjih primjera se vidi da *Cryphalus piceae* prezimljava u stadijumu ličinke, kukuljice, mladog i starog kukca pod korom stabala, gdje se vrši razvoj. Međutim utvrđeno je da su ličinke i kukuljice slabo otporne protiv studeni i vlage, jer je uvijek prilikom analiziranja utvrđen znatan broj mrtvih ličinki i kukuljica. To se vidi jasno iz znatnog smanjenja broja ličinki i kukuljica prilikom analiziranja u toku mjeseca marta.

Prezimljavanje *Cryphalus piceae* na zdravim stablima ispitivali smo i rezultate tog ispitivanja objavili 1953. godine u posebnoj ediciji (2). Stoga ovdje ne iznosimo ponovo te podatke, ali konstatujemo da smo ovu činjenicu mogli posmatrati svake godine. Treba jedino dodati to da nije uvijek jednako uočljiva ova pojava, jer to, svakako, ovisi o populaciji *Cryphalus piceae*.

7. IPS SEXDENTATUS BOERN.

I potkornjak *Ips sexdentatus* ima godišnje više generacija, što ovisi od lokalnih i godišnjih vremenskih prilika. Stoga proizlazi da će i njega zima zaticati u raznim stadijima razvoja. Međutim u prirodi ga je dosta teško posmatrati, jer su zaražena stabla, bilo ležeća (lovna) ili ona u dubjećem stanju, izložena vrlo intenzivno pretraživanju djetlića, te su već vrlo rano u jesen gotovo potpuno oguljena.

Stoga smo imali malo mogućnosti i mali broj pogodnih objekata za analiziranje, te iz tih nekoliko slučajeva ne bismo mogli dati definitivni sud o ovom pitanju.

Rezultati ispitivanja objekata su sljedeći:

Slučaj 1

Maoča, 1953/54. godine

| Vrijeme analize | Sekcija broj | Razvojni stadij | | | | | Primjedba |
|--------------------|-----------------|-----------------|---|---|-------|----------------|-----------|
| | | . . . | — | — | 0 0 0 | mladi + + + | |
| | | B r o j | | | | | |
| XII/53. | 9 | — | — | — | 165 | 36 | |
| | 10 | — | — | — | 197 | 46 | |
| IV/54. | 9 | — | — | — | 233 | 28 | |
| | 10 | — | — | — | 110 | 36 | |

Slučaj 2

Maoča, 1953/54. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|-----|-----|--|
| XII/53. | 7 | — | — | — | 66 | 170 | |
| | 8 | — | — | — | 173 | 195 | |
| IV/54. | 7 | — | — | — | 94 | 106 | |
| | 8 | — | — | — | 128 | 110 | |

Slučaj 3

Maoča, 1954/55. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|----|---|------------------------|
| XI/54. | 1 | — | — | — | 52 | — | Prsni promjer 28 cm |
| | 2 | — | — | — | 19 | — | |
| | 3 | — | — | — | — | — | |
| XII/54. | 1 | — | — | — | 57 | — | |
| | 2 | — | — | — | 9 | — | |
| | 3 | — | — | — | — | — | |
| III/55. | 1 | — | — | — | 71 | — | |
| | 2 | — | — | — | 10 | — | |
| | 3 | — | — | — | 6 | — | |

Slučaj 4

| | | | | | | | |
|---------|---|---|----|-----|-----|----|---|
| XI/52. | 1 | — | 79 | 140 | 142 | 20 | Kasnije analize nisu izvršene, jer je kora oguljena u toku zime do proljeća |
| XII/52. | 1 | — | 65 | 130 | 154 | 15 | |

Vidimo da smo u gornjim slučajevima 1—3 utvrdili prezimljavanje jedino mladih i starih kukaca pod korom: u 4-tom slučaju dobili smo podatke da se u novembru i decembru mogu pronaći i ličinke i kukuljice, ali u proljeće nismo mogli na tom objektu utvrditi stanje, jer je stablo bilo do proljeća potpuno oguljeno od djetlića. Međutim, i ovo je već dokaz navoda Escherlich-a (1) — da u rijetkim slučajevima prezimljuju ličinke,

a ujedno i navoda Pfeffer-a (4) — da rijetko prezimljava kao ličinka i kao kukuljica.

Gornje stanje, tj. da ima slučajeva da zima zatekne *Ips sexdentatus* i u stadiju ličinki i kukuljica možemo zaključiti i iz činjenice koju smo u nekoliko slučajeva utvrdili da su se u drugoj generaciji *Ips sexdentatus* pojavili prvi kukci tek koncem prve dekade mjeseca septembra. Razumljivo da onda mora u tim slučajevima razvoj ući u zimu i sa stadijima ličinki i kukuljica. Iz razloga koje smo naveli, nismo uspjeli utvrditi kako izdrže ličinke i kukuljice zimski period u prirodnim uslovima.

8. IPS ACUMINATUS GYLL.

Ova vrsta potkornjaka je za naše prilike od velike važnosti, jer je štetočina bijelog bora i naginje gradacijama i izaziva kalamitetne pojave.

U vezi sa pitanjem prezimljavanja izvršili smo i analogno ispitivanje kao na drugim vrstama ispitujući u jesen i zimu zaražena stabla.

Rezultate tih ispitivanja dajemo na sljedećim primjerima:

Primjer 1

Brateljevići, 1952/53. godine

| Vrijeme analize | Sekcija broj | Razvojni stadij | | | | | Primjedba |
|--------------------|---|-----------------|-------|-------|----------------|----------------|-----------|
| | | . . . | — — — | 0 0 0 | mladi + + + | stari + + + | |
| B r o j | | | | | | | |
| XI/52. | 3 | — | 30 | 41 | 94 | 9 | |
| | 4 | — | 49 | 39 | 80 | 7 | |
| | 5 | — | 72 | 45 | 71 | 10 | |
| | 6 | — | 79 | 58 | 56 | 13 | |
| XII/52. | 3 | — | 48 | 140 | 132 | 9 | |
| | 4 | — | 31 | 58 | 84 | 6 | |
| | 5 | — | 30 | 46 | 80 | 6 | |
| III/53. | 6 | — | 24 | 23 | 65 | 3 | |
| | Nije izvršena jer je stablo u toku zime bilo potpuno oguljeno od ptica. | | | | | | |

Primjer 2

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|----|-----|---|----|--|
| X/53. | 5 | — | 5 | 119 | 7 | 33 | |
| | 6 | — | 37 | 78 | — | 34 | |
| | 7 | — | 11 | 49 | — | 19 | |
| | 8 | — | 38 | 3 | — | 9 | |
| | 9 | — | 4 | — | — | 3 | |
| I/54. | 5 | — | 1 | 4 | 6 | 27 | |
| | 6 | — | 4 | 2 | 3 | 33 | Ličinke i kukuljice pretežno su maljave i crne |
| | 7 | — | — | — | — | 11 | |
| | 8 | — | 7 | — | — | 7 | |
| 9 | — | — | — | — | — | | |
| III/54. | 5 | — | 2 | 7 | 4 | 14 | |
| | 6 | — | 1 | — | 2 | 27 | |
| | 7 | — | — | — | 4 | 10 | —" |
| | 8 | 3 | — | — | 7 | 4 | |
| | 9 | — | 2 | — | — | — | |

Primjer 3

Knežinski Palež, 1953/54. godine

| Vrijeme analize | Sekcija broj | Razvojni stadij | | | | | Primjedba |
|--------------------|-----------------|-----------------|----|-------|----------------|----------------|----------------|
| | | — | — | 0 0 0 | mladi + + + | stari + + + | |
| | | Broj | | | | | |
| XII/53. | 9 | — | 11 | 54 | 781 | 46 | |
| | 10 | — | 16 | 83 | 904 | 86 | |
| | 11 | — | 10 | 34 | 1764 | 76 | |
| | 12 | — | 7 | 23 | 1407 | 74 | |
| | 13 | — | 6 | 13 | 424 | 26 | |
| III/54. | 9 | — | 4 | 52 | 762 | 42 | |
| | 10 | — | 10 | 76 | 881 | 77 | |
| | 11 | — | 6 | 31 | 1426 | 63 | Analiziramo od |
| | 12 | — | 4 | 17 | 1231 | 64 | 5—8 marta |
| | 13 | — | 3 | 11 | 430 | 22 | |
| III/54. | 9 | — | 10 | 46 | 624 | 32 | |
| | 10 | — | 11 | 21 | 494 | 38 | |
| | 11 | — | 6 | 26 | 776 | 56 | Analiziramo od |
| | 12 | — | 8 | 17 | 874 | 46 | 26—29. marta |
| | 13 | — | 4 | 12 | 1110 | 56 | |

Primjer 4

Knežinski Palež, 1954/55. godine

| | | | | | | |
|---------|----|---|-----|----|----|---------------------|
| XI/54. | 8 | — | 58 | — | 9 | —Kod 2-gog i 3-ćeg |
| | 9 | — | 260 | 48 | 52 | —pretraživanja pro- |
| | 10 | — | 76 | — | 7 | —nadene mrtve li- |
| | 11 | — | 262 | 26 | 54 | —ćinke i kukuljice |
| XII/54. | 8 | — | — | — | 43 | |
| | 9 | — | — | — | 14 | —" |
| | 10 | — | — | — | 14 | |
| | 11 | — | — | — | 48 | |
| III/55. | 8 | — | — | — | 35 | |
| | 9 | — | — | — | 39 | |
| | 10 | — | — | — | 28 | —" |
| | 11 | — | — | — | 38 | |

Primjer 5

Knežinski Palež, 1955/56. godine

| | | | | | | |
|---------|----|---|--------|---------|----|-------------------------|
| X/55. | 9 | — | 76/232 | 32/324 | 46 | 234 |
| | 10 | — | 71/286 | 34 286 | 26 | 166 U brojniku lićin- |
| XII/55. | 9 | — | 33/246 | 26/332 | 37 | 186 pod korom; u na- |
| | 10 | — | 26/194 | 18 3300 | 20 | 130 zivniku lićinke ili |
| I/56. | 9 | — | 33/246 | 26 332 | 37 | 186 kukul'ice u dr- |
| | 10 | — | 26/194 | 18/330 | 20 | 130 vetu |

Primjer 6

Knežinski Palež, 1955/56. godine

| Vrijeme analize | Sekcija broj | Razvojni stadij | | | | | Primjedba |
|--------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|-------|-----|--|
| | | B r o j | | | | | |
| | | — — — | 0 0 0 | mladi | stari | + | |
| X/55. | 11 | — | 46/230 | 14/260 | 36 | 146 | U brojniku ličinke ili kukuljice pod korom; u nazivniku ličinke ili kukuljice u drvetu |
| | 12 | — | 26/246 | 14/186 | 26 | 90 | |
| | 13 | — | 30/176 | 13/132 | 23 | 46 | |
| XII 55. | 11 | — | 36/160 | 15/270 | 30 | 104 | |
| | 12 | — | 18/204 | 10/162 | 20 | 96 | |
| | 13 | — | 14/160 | 10/107 | 18 | 56 | |
| I/56. | 11 | — | —/202 | 4/234 | 34 | 96 | |
| | 12 | — | —/334 | 7/206 | 23 | 74 | |
| | 13 | — | —/176 | 3/113 | 14 | 46 | |

Primjer 7

Maoča, 1954/55. godine

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|----|---|----------------------------|
| XI/54. | 6 | — | — | — | 31 | — | Svi kukci bili su u drvetu |
| | 7 | — | — | — | 28 | — | |
| XII/54. | 6 | — | — | — | 34 | — | |
| | 7 | — | — | — | 10 | — | |
| III/55. | 6 | — | — | — | 32 | — | |
| | 7 | — | — | — | 12 | — | |

Iz navedenih primjera vidimo da *Ips acuminatus* može zateći prezimljavanje u stadijima ličinki, kukuljica i razvijenih kukaca (primjer 1—6); međutim iz primjera 2 i 4 proizlazi da su stadiji ličinki i kukuljica osjetljivi i da pod izvjesnim okolnostima uginu u toku zime. To je slučaj i sa ličinkama iz primjera 5 i 6. Kukuljice u drvetu kao da su otpornije od onih koje se zateknu pod korom (primjer 5 i 6).

Razvijeni kukci prodiru na zimovanje duboko u bjeljiku.

9. IPS MANNSFELDI WACHTL.

Ips mannsfeldi Wachtl. naseljava se radi razvoja na crnom boru samo na vršikama stabala i na granama. Uzorci za analize radi utvrđivanja stadija prezimljavanja uzeti su na raznim stablima u novembru i decembru i rezultati tih analiza su sljedeći:

| Vrijeme analize | Sèkcija broj | Razvojni stadiji | | | | | Primjedba |
|--------------------|-----------------|------------------|-------|----------------|----------------|-----|-----------|
| | | — — — | 0 0 0 | mladi + + + | stari + + + | | |
| B r o j | | | | | | | |
| XI/52. | 1 | — | 101 | 30 | 5 | 32 | |
| | 2 | — | 26 | 6 | 1 | 16 | |
| | 3 | — | 76 | 1 | 23 | — | |
| | 4 | — | 113 | 7 | 10 | 3 | |
| III 53. | 5 | — | 31 | 1 | 11 | 194 | |
| | 6 | — | 4 | — | 13 | 59 | |
| | 7 | — | 66 | — | 13 | — | |
| | 8 | — | 148 | — | 126 | — | |

Iz prednjeg vidimo da *Ips mannsfeldi* prezimljava u stadiju ličinke, kukuljice i kukaca na mjestu gdje se vrši razvoj. Nije uočeno da ličinke i kukuljice uginu u toku zimskog perioda.

10. ORTHOTOMICUS LONGICOLLIS GYLL.

Opazanja o prezimljavanju *Orthotomicus longicollis* izvršena su na zaraženim stablima crnog bora u šumskom području Donja Krivaja (Maoča). Ista ta stabla bila su zaražena od *Ips sexdentatus* Boern, a prilikom analize stabala dobili smo sljedeće rezultate:

| Primjer 1 | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|------------------|-------|---|----|---|-----------|
| Maoča, 1954/55. godine | | | | | | | |
| Vrijeme analize | Sèkcija broj | Razvojni stadiji | | | | | Primjedba |
| | | — — — | 0 0 0 | + | + | + | |
| B r o j | | | | | | | |
| XI/54. | 1 | — | — | — | 34 | Prsni promjer stabala 28 cm | |
| | 2 | — | — | — | 3 | | |
| | 3 | — | — | — | 2 | | |
| XII/54. | 1 | — | — | — | 47 | U višim zonama stabla <i>Orthotomicus longicollis</i> je vrlo rijedak | |
| | 2 | — | — | — | — | | |
| | 3 | — | — | — | 2 | | |
| III/55. | 1 | — | — | — | 16 | | |
| | 2 | — | — | — | 7 | | |
| | 3 | — | — | — | 1 | | |

| Primjer 2 | | | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|------|---|
| Maoča, 1954/55. godine | | | | | | |
| XI/54. | 1 | — | — | — | 1310 | Prsni promjer stabla 53 cm, u višim zonama stabla <i>Orthotomicus longicollis</i> je vrlo rijedak |
| | 2 | — | — | — | 190 | |
| | 3 | — | — | — | 12 | |
| XII/54. | 1 | — | — | — | — | |
| | 2 | — | — | — | 183 | |
| | 3 | — | — | — | 17 | |
| III/55. | 1 | — | — | — | — | |
| | 2 | — | — | — | 58 | |
| | 3 | — | — | — | 91 | |

Iz ova dva primjera vidimo da je *Orthotomicus longicollis* pronađen u zaraženim stablima samo u stadijima razvijenih kukaca. Oni su se nalazili na mjestu razvoja, a najviše samo na najdonjim dijelovima stabla bora sa debelom korom.

Zaključak

1) Opažanja, ispitivanja i analiziranja o prezimljavanju potkorniaka izvršena su na sljedećim vrstama: *Ips typographus* L., *Pityogenes chalcographus* L., *Polygraphus polygraphus* L., *Pityokteines curvidens* Germ.; *Pityokteines spinidens* Reitt., *Cryphalus piceae* Ratzb., *Ips sexdentatus* Boern, *Ips acuminatus* Gyll, *Ips mannsfeldi* Wachtl. i *Orthotomicus longicollis* Gyll.

2) Rezultati koje smo pokazali potvrđuju, nadopunjuju i koriguju rezultate koji su dosada utvrđeni pod drugim uslovima.

3) U ovom radu nismo citirali sve izvršene analize, već smo prikazali najmarkantnije primjere. Podaci su izneseni u apsolutnim ciframa da bismo pokazali stanje u momentu ispitivanja. Sasvim je razumljivo da ti primjeri ne pokazuju nikakvu zakonitost, jer, kako smo to naprijed naveli, svaki slučaj je ovisan od mnogih faktora, a u prvom redu od klimatskih i mikroklimatskih prilika. Svaki je slučaj različit, jer je čitav godišnji razvoj potkornjaka u ovisnosti od godišnjih i lokalnih meteoroloških prilika.

4) Zaključke o prezimljavanju u vezi sa izvršenim ispitivanjem donijeli smo za svaku vrstu potkornjaka posebno, a ovdje bismo se osvrnuli samo na još neke činjenice.

Za *Ips typographus* L., *Ips acuminatus* Gyll i *Cryphalus piceae* Ratzb. utvrdili smo slučajeve gdje su ličinke i kukuljice normalno prezimile, dok su u drugim slučajevima djelomično ili gotovo potpuno stradale u toku zimskog perioda. Ovo bismo mogli objasniti sljedećim. Nepovoljno će, odnosno i smrtonosno uticati na ličinke i kukuljice jaka kolebanja temperature u zimskom, a naročito u proljetnom periodu, koja dovede čas do ukočenosti u slučaju snižene temperature, a čas opet do aktiviranja života tih stadija. To će se desiti naročito u slučaju blagih zima, kada se samo povremeno i na kraće vrijeme naglo snižuje temperatura. U slučaju približno konstantnih temperatura ili bar temperatura ispod nulte tačke razvoja ovi stadiji ličinki i kukuljica prezimiće normalno. Razumljivo je da u šumama vladaju u tom pogledu vrlo različite temperature prilike s obzirom na orografske prilike, pa stoga možemo pronaći istovremeno na objektima iz raznih lokaliteta različite stadije razvoja. Otpornost stadija kukca (imaga) znatno je veća, te ovakva kolebanja nemaju uticaja na normalno prezimljavanje. Ličinke i kukuljice *Pityogenes chalcographus* L., *Pityokteines curvidens* Germ., *Pityokteines spinidens* Reitt., *Ips mannsfeldi* pokazuju veliku otpornost protiv zime i možemo reći gotovo uvijek normalno prezime, bez obzira na temperaturna kolebanja.

5) Prezimpljavanje potkornjaka, nedozrelih, van mjesta pojave, tj. svog razvoja — vrsta koje se razvijaju u kambijalnoj zoni stabala — možemo dovesti u vezu sa potrebom za ishranu radi sazrijevanja, tj. dopunskom ishranom. Do izlijetanja iz stabala gdje su se kukci pojavili doći će samo u slučaju ako na mjestu pojave nemaju potrebnu hranu (gust razvoj), te je hranjiva kambijalna zona iskorištena od ličinki i mladih kukaca, a vremenske prilike još pogoduju da kukci mogu preći na druge objekte. To dokazuju nalazi većine primjera *Ips typographus* L., *Pityogenes chalcographus* L., *Pityokteines curvidens* Germ., *Cryphalus piceae* Ratzb., *Ips acuminatus* Gyll i *Ips mannsfeldi* Wachtl., gdje su u zimskom periodu utvrđeni na mjestu razvoja i ti mladi kukci. Potreba za ishranom od časa pojave kukaca postoji sigurno sve do časa dok uslijed sniženja temperature ne prestane aktivni život kukca, pa ako tu hranu ne nalazi na mjestu pojave do tog časa, onda je traži na drugim objektima. Karakteristično je samo to da se pri izboru tih objekata razne vrste potkornjaka različito ponašaju. Tako, mladi kukci *Ips typographus* radi dopunske ishrane prelaze samo na mrtva stabla (ili dijelove stabala) koja imaju još dovoljno svježih kambijalnih zona, kao što su zone oko žilišta i panja, svježih granjevina, pa i na još svježih stabla koja je vjetar izvalio. Potkornjaci *Pityokteines curvidens* Germ., *Pityokteines spinidens* Reitt. i *Cryphalus piceae* Ratzb. u tom se pogledu ponašaju drugačije. Oni u jesen nalijeću na zdrava jelova stabla i uvlače se bušenjem u koru sve do žive zone kore. O ovoj pojavi i posljedicama toga nalijetanja na stabla govorili smo naprijed.

6) Prezimpljavanje potkornjaka u zemlji objasnili smo kao slučajnu pojavu, a ne kao prirodni nagon. Ovdje konstatujemo da smo pretraživanjem zemljišta u prašumskom rezervatu »Lomu« pod zaraženim stablima utvrdili, osim *Ips typographus* L., još i sljedeće vrste:

- a) *Hylastes ater* Payk,
- b) *Xyloterus lineatus* Oliv,
- c) *Hylurgops palliatus* Gyll. i
- d) *Dryocoetes autographus* Ratzb.

Ova istraživanja u vezi sa prezimpljavanjem potkornjaka stavila su pred nas značajno pitanje: kako treba objasniti dosta veliku nepravilnost rojenja pojedine vrste, ako pored već poznatih okolnosti — npr. zahtjeva pojedinih vrsta potkornjaka u pogledu određene temperature u času rojenja — uzmemo u obzir okolnost u kom stadiju je koja vrsta pretežno prezimila. Za takvo objašnjenje, kao i pravilno ocjenjivanje i donošenje zaključaka — bar za one najštetnije vrste — potrebna su svakogodišnja ispitivanja u tom pravcu.

Povezanost pitanja prezimpljavanja potkornjaka i njihovog proljetnog rojenja spada u jedno novo poglavlje.

ZUSAMMENFASSUNG

ÜBERWINTERUNG DER BORKENKÄFER

Beobachtungen, Untersuchungen und Analysen über die Überwinterung wurden auf den folgenden Arten der Borkenkäfer durchgeführt: *Ips typographus* L., *Pityogenes chalcographus* L., *Polygraphus polygraphus* L., *Pityokteines curvidens* Germ., *Pityokteines spinidens* Reitt., *Cryphalus piceae* Ratzb., *Ips sexdentatus* Boern., *Ips acuminatus* Gyll., *Ips mansfeldi* Wachtl. und *Orthotomicus longicollis* Gyll.

Die resultierende Ergebnisse bestätigen, ergänzen und korrigieren die bisher unter anderen Verhältnissen festgesetzten Resultate.

In dieser Arbeit sind nicht alle durchgeführten Analysen dargestellt, sondern nur die markantesten Beispiele. Die Angaben sind in den absoluten Ziffern angeführt um den Zustand im Untersuchungsmoment darzustellen. Es ist selbstverständlich, dass diese Beispiele keine Gesetzmäßigkeit zeigen — da — wie angeführt — jeder einzelne Fall von vielen Faktoren abhängig ist, in erster Reihe von den herrschenden klimatischen und mikroklimatischen Verhältnissen.

Die Entschlüsse über die Überwinterung in Bezug auf die ausgeführten Untersuchungen wurden für jede Art der Borkenkäfer einzeln gebracht. Hier möchten wir nur noch einige Tatsachen in Erwägung ziehen. Bei *Ips typographus* L., *Ips acuminatus* Gyll. und *Cryphalus piceae* Ratzb. haben wir Fälle konstatiert, in welchen die Larven und Puppen normal überwinterten, während diese in anderen Fällen in der Winterzeit teilweise oder vollkommen abgestorben sind. Dies wird auf folgende Weise aufgeklärt. Ungünstig oder auch tödlich wirkt auf die Larven und Puppen die Beeinflussung der starken Temperaturschwankungen in der Winter — und namentlich in der Nachwinter — zeit, welche bald zur Starrheit bei plötzlicher Temperatur — Erniedrigung, bald aber wieder zur Lebensaktivierung dieser Stadien führt. Dies kommt besonders in Fällen mit milden Wintern vor, wenn nur periodisch und auf kurze Zeit die Temperatur — sinkt. Bei ungefähr konstanten Temperaturen oder bei Temperaturen unter der Kältestarre überwintern diese Stadien der Larven und Puppen normal. Es ist verständlich, dass in den Wäldern in dieser Hinsicht sehr verschiedene Temperaturverhältnisse mit Rücksicht auf die orographischen Umstände herrschen und deshalb kann man auf den Objekten aus verschiedenen Lokalitäten gleichzeitig verschiedene Entwicklungs-Stadien finden. Die Widerstandsfähigkeit der Imago ist bedeutend grösser und haben solche Temperaturschwankungen keinen Einfluss auf die normale Überwinterung. Die Larven und Puppen von *Pityogenes chalcographus* L., *Pityokteines curvidens* Germ., *Pityokteines spinidens* Reitt. und *Ips mansfeldi* Wachtl. haben eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen Kälte und überwintern fast immer normal.

Die Überwinterung der unreifen Borkenkäfer ausserhalb des Erscheinungsortes kann man mit dem Bedarf der Reifungs-Ernährung in Zusammenhang bringen. Zum Ausfliegen der unreifen Käfer aus den ansteckenden Bäumen wird es nur in jenen Fällen vorkommen, wenn dieselben am Erscheinungsorte keine nötige Nahrung haben und die günstigen Wetterverhältnisse den Übergang der Käfer auf andere Objekte wegen Ernährung es noch erlauben. Dies bestätigen die Resultate der meisten Beispiele bei *Ips typographus* L., *Pityogenes chalcographus* L., *Pityokteines curvidens* Germ., *Cryphalus piceae* Ratzb., *Ips acuminatus* Gyll. und *Ips mansfeldi* Wachtl., wo auch die unreifen Käfer in der Winterzeit am Erscheinungsort konstatiert wurden. Der Ernährungs-Bedarf dauert vom Moment der Käfererscheinung bis zur Starrheit vor Kälte und falls dem Käfer die Nahrung am Erscheinungsort nicht zur Verfügung steht, übergeht er dann auf andere günstige Ernährungs — Objekte. Es ist aber charakteristisch, dass die Auswahl solcher Objekte bei den verschiedenen Arten der Borkenkäfer sehr verschieden ist.

Nachher wurde festgestellt, dass es zur Überwinterung der Borkenkäfer in der Erde besonders in jenen Fällen und an jenen Orten vorkommt, wo im Herbst und im Winter die Rinde von den angesteckten Bäumen ge-

schält wird, sei es entweder bei der Bearbeitung solcher Bäume ohne Unterlage oder gelegentlich bei der Nahrung-Suche der Vögel (Spechte). Dabei kommt es zur Ausstreuung der Borkenkäfer in die Erde, wo sie bis zum Frühjahr bleiben.

Bei der Bodenuntersuchung im Urwalde »Lom« (Westbosnien) wurden in der Winterzeit ausser *Ips typographus* L. auch noch *Hylastes ater* Payk., *Xyloterus lineatus* Oliv., *Hylurgops palliatus* Gyll. und *Dryocoetes autographus* Ratzb. aufgefunden.

Die erfolgten Untersuchungen der Borkenkäfer-Überwinterung mit mehreren Generationen jährlich deuten auf die Tatsache hin dass der Beginn und die Intensität der Borkenkäfer-Schwärmung im Frühjahr neben den Wetterverhältnissen bedeutend auch noch von dem Entwicklungs-Stadium, in welchen die betreffenden Arten überwinterten, abhängig ist.

L I T E R A T U R A :

1. Escherich, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas II Band — 1923;
2. Fitze K., Prezimljanje malog jelovog potkornjaka (*Cryphalus piceae* Ratzb) — 1953;
3. Hodapp, W. Der Verlauf der Fichtenborkenkäfer — Kalamität in Baden seit 1942 (1954);
4. Pfeffer, A. Fauna CSR — Kurovci — Scolytoidea (1955);
5. Schindler, U., Masovno prezimljanje *Ips typographus* L. na boru — Zeitschrift für angewandte Entomologie, B. 31-H. 3-1950;
6. Wichmann, H., Scolytoidea, Borkenkäfer; Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Band V — Coleoptera — 1954.

schält wird, sei es entweder bei der Bearbeitung solcher Bäume ohne Unterlage oder gelegentlich bei der Nahrung-Suche der Vögel (Spechte). Dabei kommt es zur Ausstreuung der Borkenkäfer in die Erde, wo sie bis zum Frühjahr bleiben.

Bei der Bodenuntersuchung im Urwalde »Lom« (Westbosnien) wurden in der Winterzeit ausser *Ips typographus* L. auch noch *Hylastes ater* Payk., *Xyloterus lineatus* Oliv., *Hylurgops palliatus* Gyll. und *Dryocoetes autographus* Ratzb. aufgefunden.

Die erfolgten Untersuchungen der Borkenkäfer-Überwinterung mit mehreren Generationen jährlich deuten auf die Tatsache hin dass der Beginn und die Intensität der Borkenkäfer-Schwärmung im Frühjahr neben den Wetterverhältnissen bedeutend auch noch von dem Entwicklungs-Stadium, in welchen die betreffenden Arten überwinterten, abhängig ist.

L I T E R A T U R A :

1. Escherich, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas II Band — 1923;
2. Fitze K., Prezimljanje malog jelovog potkornjaka (*Cryphalus piceae* Ratzb) — 1953;
3. Hodapp, W. Der Verlauf der Fichtenborkenkäfer — Kalamität in Baden seit 1942 (1954);
4. Pfeffer, A. Fauna CSR — Kurovci — Scolytoidea (1955);
5. Schindler, U., Masovno prezimljanje *Ips typographus* L. na boru — Zeitschrift für angewandte Entomologie, B. 31-H. 3-1950;
6. Wichmann, H., Scolytoidea, Borkenkäfer; Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Band V — Coleoptera — 1954.