CREȘTEREA, DEZVOLTAREA ȘI ÎNMULȚIREA ÎN CONDIȚII CLIMATICE DIRIJATE A PĂDUCHELUI ȚESTOS AL LĂMÎIULUI (Coccus hesperidum L. Fam. Lecaniidae) ȘI A PĂDUCHELUI ALB AL LĂMÎIULUI (Planococcus citri RISSO — Fam. Pseudococcidae), DĂUNĂTORI POLIFAGI AI PLANTELOR ORNAMENTALE DE SERĂ

de

D. SPĂTARU

Procesul creșterii, dezvoltării și înmulțirii organismelor constituie una dintre cele mai importante probleme de biologie, care a stîrnit interesul oamenilor de știință din cele mai vechi timpuri.

Din secolul al XX-lea, după ce cu aproape două secole mai înainte, BONNÉ (1745) și alți biologi au descoperit ritmul accelerator al procesului creșterii și dezvoltării, ca rezultat al influenței temperaturii, oamenii de știință au reușit să exprime corelațiile dintrte organism și condițiile mediului prin relații matematice.

Sînt bine cunoscute în biologie, ecuațiile coeficientului termic a lui VAN T'HOFF (1884) & ARRHENIUS (1889), a curbei logaritmice a lui BELENHRADEX (1926), SHELFORD (1926) SAVESCU (1954, 1955, 1960) și a hiperbolei echilaterale a lui BLUNCK (1923), care exprimă variația timpului creșterii și dezvoltării (x_n) în funcție de temperatură (t_n) și alți factori.

Ecuația hiperbolei echilaterale este printre puținele relații veridice în biologie, deoarece ea deschide perspective largi pentru studiul creșterii, dezvoltării și înmulțirii organismelor.

Grație relației lui BLUNCK (1933, 1923) biologul BODENHEIMER (1926) a stabilit că organismele animale cresc și se dezvoltă în cadrul zonei biologice (corespunzătoare arealului geografic), delimitată în jos de pragul inferior (t_0), iar în sus de pragul superior (T).

A. **Păduchele testos al lămîiului** (Coccus hesperidum L.)
Constantele dezvoltării

Fiecare specie, pe lîngă structura proprie a substratului proteic are și o însușire proprie de reflectare a condițiilor de mediu, ceea ce determină și un anumit raport în relațiile dintre viteza de reacție biochimică ($t_n - t_0$) și durata dezvoltării (x_n).

Relațiile dintre durata dezvoltării (x_n) și viteza de reacție ($t_n - t_0$) definesc atît constantele dezvoltării cît și variația dimensională a organismelor. Ele reprezintă însușiri de specie ce delimitează domeniul acti-

https://biblioteca-digitala.ro

tabel nr. 1

Sistemul interrelațiilor — dintre temperatură (t_n) timpul biologic (x_n) și gradul de înmulțire (gr)

t_n	x_n		$t_n - t_o$	$\frac{x_n}{t_n - t_o}$	nr. de generații (γ)	
	teoretic	real			teoretic	real
13 000 (t_0)	—	—			0	0
$14\,315 = \frac{K}{X}(t_1 - t_0)$	$365{,}0 = X$	—	$1\,315 = \frac{K}{X}$	277,5	1	1
15 630	182,7	153,0	2 630	69,4	2	2
16 945	121,7	108,0	3 945	30,8	3	3
$18\,260 = t_0 + \sqrt[4]{K}$ (0)	$91{,}4 = \sqrt[4]{K3}$	91,4	$5\,260 = \sqrt[4]{K}$	$17{,}3 = \sqrt{K}$	4	4
19 575	73,0	73,0	6,575	11,1	5	5
20 890	60,9	60,9	7 890	7,7	6	6
22 205	52,2	52,2	9 205	5,6	7	7
23 520	45,7	45,7	10 520	4,3	8	8
24 835	40,6	40,6	11 835	3,4	9	9
26 140	36,5	36,5	13 140	2,7	10	10
27 445	33,2	33,2	14 455	2,2	11	11
$28\,770 = \frac{t_0 + \sqrt{t_0^2 + 4K}}{2}$, (01)	$20{,}4 = t_n$	30,4	$15\,770 = t_n - t_0$	1,9	12	12
30 085	28,1	29,0	17 085	1,6	13	12
31 400	26,1	28,0	18 400	0,4	14	13
32 715	24,3	27,0	19 715	1,2	15	13
34 030	22,8	28,0	21 030	1,1	16	13
$35\,435 = t_0 + \sqrt{K}$, (T)	$21{,}5 = \sqrt{K}$	30,0	$22\,345 = K$	1,0	17	12
36 660	20,2	—	23 660	5,8	18	—
$37\,975 = t_0 + \frac{K}{\sqrt{X}}$, (C)	$19{,}2 = \sqrt{K}$	—	$24\,975 = \frac{K}{\sqrt{X}}$	0,6	$19 = \sqrt{X}$	—

https://biblioteca-digitala.ro

vităţii în care populaţia speciei creşte, se înmulţeşte şi evoluează. Dacă la pragul biologic (t_0) se adaugă o singură dată raportul dintre constanta termică (K) şi constanta tropică ($X=365$ zile) se obţine temperatura absolută (t_{n0}) la care o generaţie (γ) se dezvoltă în $X=365$ zile ; dacă se adaugă de două ori acelaşi raport în decurs de 365 zile au loc două generaţii etc. obţinîndu-se în acest fel un sistem care reflectă relaţiile dintre ($t_n—t_0$), (x_n) şi (γ).

Din analiza acestor interrelaţii (tab. 1) se scot în evidenţă valorile constante de dezvoltare.

Calculul constantelor de dezvoltare
(Coccus hesperidum)

Dezvoltarea organismelor are loc după imaginea curbei hiperbolei corespunzătoare ecuaţiei lui BLUNCK (1923) : $K=X_n\ (t_n—t_0)$ în care K=constanta termică, t_0=pragul biologic, X_n=durata dezvoltării, t_n=temperatura absolută la care are loc dezvoltarea şi $t_n—t_0$=temperatura efectivă. Pentru determinarea constantelor dezvoltării la specia *Coccus hesperidum* L. am efectuat experimentări de creşteri la temperaturi constante şi am constatat că la 25 °C ±0,5 °C, insecta a parcurs ciclul biologic în 40 zile, iar la 29 °C ±0,5 °C în 30 de zile, care înlocuite în ecuaţia dezvoltării se obţine :

$$40(25—t_0)=30(29—t_0)$$

Pornind de la această ecuaţie am calculat :

1. Pragul biologic (t_0), definit ca prag inferior de la care fiecare specie începe activitatea :

$$t_0=\frac{(40\times 25)-(30\times 29)}{40\times 30}=13\ °C.$$

2. Constanta termică (K), definită prin suma de temperatură necesară dezvoltării unei generaţii :

$$K=x_n(t_n—t_0)=40(25—13)=480\ °C \text{ sau } K=30(29—13)=480\ °C.$$

Grafic, ecuaţia dezvoltării reprezintă o hiperbolă echilaterală (fig. 1), ale cărei puncte au coordonatele :

$$t_n=t_0+\frac{K}{x_n} \quad \text{şi} \quad x_n=\frac{K}{t_n-t_0}.$$

BLUNCK (1914—1923), consideră constanta termică invariabilă indiferent de condiţiile meteorologice existente în zona de cercetare respectivă, în timp ce SĂVESCU (1956), (1957, 1960), pe bază de cercetări ulterioare ajunge la concluzia variabilităţii acesteia.

3. Coeficientul termic, reprezintă raportul dintre constanta termică (K) şi constanta tropică (X=365 zile), respectiv $t_n+t_0\frac{K}{X}=\frac{480}{365}=1{,}315$ °C la care se realizează o generaţie în decurs de 1 an.

$$t_n=t_0+\frac{K}{X}=13+\frac{480}{365}=14{,}315\ °C \text{ în care } x_n=X\ (=365 \text{ zile})$$

https://biblioteca-digitala.ro

4. Pragul de prolificitate (0), reprezintă punctul de pe hiperbolă (fig. 1), de la care cele 2 sexe devin fertile. Coordonatele t_n și X_n ale constantei de prolificitate se determină astfel :

În punctul (0) de pe hiperbolă (fig. 1) :

$$\frac{x_n}{t_n - t_0} = K \text{ (1), iar } t_n - t_0 = \sqrt[4]{K} \text{ (2).}$$

Dacă în ecuația $x_n = (t_n - t_0)$ K dedusă din ecuația (1), înlocuim valoarea lui $(t_n - t_0)$ cu $\sqrt[4]{K}$ din ecuația (2), rezultă valoarea lui (x_n) în funcție de (K) :

$$x_n = \sqrt[4]{K} \cdot \sqrt{K} \text{ sau } \sqrt[4]{K^3},$$

de unde înlocuind valorile experimentale obținem :

$$t_n = t_0 + \sqrt[4]{K} = 13 + \sqrt{21,9} = 13 + 4,7 = 17°,7' \text{ C}$$

și

$$x_n = \sqrt[4]{K^2} = \sqrt[4]{480°} = 102,5 \text{ zile} = \text{durata dezvoltării la } 17°,7' \text{ C.}$$

5. Optimul termic (0_1) reprezintă punctul de pe hiperbolă în care timpul dezvoltării (x_n) este egal cu temperatura de dezvoltare (t_n), adică :

$$t_n = x_n \text{ (vezi tab. 1).}$$

Cele două coordonate (t_n) și (x_n) ale punctului 0_1 se deduc înlocuind valoarea lui (t_n) din ecuația :

$$K = x_n (t_n - t_0) \text{ cu } (x_n): \; K = x_n (x_n - t_0),$$

de unde :

$$x_n^2 - t_0 x_n - K = 0$$

sau

$$x_n = \frac{t_0 + \sqrt{t_0^2 + 4K}}{2} = \frac{13 \sqrt{14^2 + 4.480}}{2} = 29,3 \text{ zile}$$

$t_n = 29,3$ zile, deoarece în punctul 0, $t_n = x_n$ (v. tab. 1).

6. Pragul superior (T), reprezintă punctul de pe hiperbolă în care timpul de dezvoltare (x) este egal cu temperatura efectivă $(t_n - t_0)$, adică : $x_n = t_n - t_0$ (v. tab. 1.)

Coordonatele pragului superior le-am determinat astfel :

În ecuația : $K = x_n (t_n - t_0)$ am înlocuit valoarea lui (x_n) cu $(t_n - t_0)$ rezultînd :

$$K = (t_n - t_0)^2 \text{ sau}$$

$K^2 = (t_n - t_0)$ sau $t_n = t_0 + \sqrt{K}$, în care dacă înlocuim pe t_n cu T, obținem : $T = t_0 + K$, iar

$$x_n = \sqrt{K}, \text{ deoarece :}$$

$$t_n - t_0 = x_n.$$

https://biblioteca-digitala.ro

Înlocuind în ecuaţia : $K = x_n\ (t_n - t_0)$, reultă

$$K = x_n \cdot x_n \text{ sau } K = x^2 n \text{ sau } x_n = \sqrt{K}.$$

Valoarea calculată a pragului superior este : $t_n = t_0 + K$ **sau**

$$T = t_0 + \sqrt{K} = .3 + \sqrt{480} = 34°,9'\text{ C şi}$$

$$x_n = \sqrt{K} = \sqrt{480} = 21{,}9 \text{ zile.}$$

7. Constanta liniei index (C) reprezintă punctul de pe hiperbolă (fig. 2) în care linia de regresiune intersectează hiperbola dezvoltării şi indică numărul generaţiilor anuale (γ). Coordonatele punctului (C) se determină împărţind ecuaţia liniei de regresiune la ecuaţia hiperbolei :

$$\frac{K\gamma = X\ (t_n - t_0)}{K = x_n\ (t_n - t_0)} = \frac{X}{x_n} = \frac{\gamma}{1} = \frac{X}{x_n};$$

întrucît în punctul C, $\gamma = x_n$ avem :

$$x_n^2 = X \text{ sau } x_n = \sqrt{X}.$$

Dacă în ecuaţia hiperbolei $K = x_n\ (t_n - t_0)$ înlocuim pe x_n cu $\sqrt{X}$, rezultă : $K = \sqrt{X}\ (t_n - t_0)$ de unde :

$$t_n = t_0 + \sqrt{K} = 13 + \frac{480}{\sqrt{365}} = 13 + \frac{480}{19{,}1} = 13 + 25{,}13 = 38°,13'\text{ C., iar}$$

$x_n = \sqrt{X} = \sqrt{365} = 19{,}1$ zile : = durata teoretică cea mai scurtă de dezvol tare a unei generaţii :

Procesul de creştere şi dezvoltare

Materializînd durata dezvoltării în funcţie de temperatură într-un sistem de axe rectangulare de coordonate, rezultă după cum am văzut o hiperbolă echilaterală, care scoate în relief procesul de creştere şi dezvoltare (fig. 1).

Aşa dar hiperbola dezvoltării dă posibilitatea stabilirii timpului dezvoltării în funcţie de temperatură, umiditate şi alţi factori, iar constanta termică oferă posibilitatea stabilirii numărului de generaţii anuale.

În acelaşi sistem de axe coordonate, constantele dezvoltării împart hiperbola în sectoare determinate, în funcţie de reacţia substanţelor proteice faţă de temperatură, umiditate relativă şi alţi factori :

a. Subzona rece : t_0—0 în care populaţia speciei creşte, dar nu depune ouă, iar timpul teoretic fiind proporţional mai lung decît timpul real al dezvoltării, ceea ce atrage după sine şi o valoare mai mică a constantei termice.

https://biblioteca-digitala.ro

b. Subzona optimă : $0—0_1$, în care relațiile dintre temperatură și timpul dezvoltării sînt constante și ca urmare și constanta termică este invariabilă.

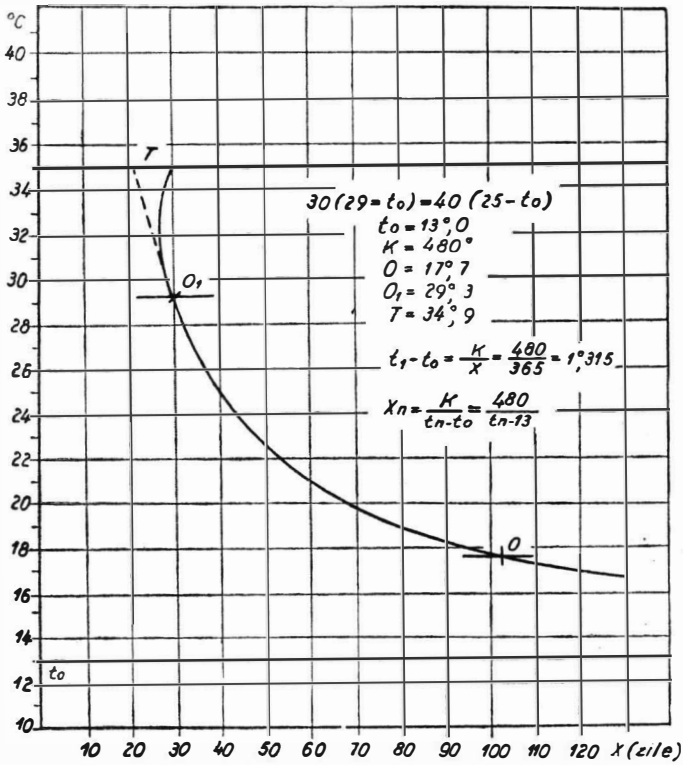

Fig. 1. Hiperbola creșterii și dezvoltării păduchelui testos al lămîiului (*Coccus hesperidum* L.)

c. Subzona caldă : 0_1—T, în care timpul real al dezvoltării se lungește cu creșterea temperaturii peste optimul termic.

Tabelul 2

Limitele constantelor higrotermice în cadrul subzonelor activității biologice la Coccus hesperidum L.

ubzonele ac tivității biologice la (♀ ♀)	Limitele termice (T°C)	Limitele umidității relative (H%)
Pessimus	13° C ⩾34°,9′ C	
Nefavorabilă	13° C —17°.7′ C	Indiferente
Puțin favorabilă	29°.3′C —34°,9′ C	
Favorabilă	17°.7′C —29°,3′ C	50—65(H%) ; 90—100(H%)
Optimă	17°.7′C —29°,3′ C	65—85(H%)

https://biblioteca-digitala.ro

Ecuaţia înmulţirii

Dacă în ecuaţia hiperbolei : $K = x_n(t_n - t_0)$ înlocuim pe x_n cu $X = 365$ zile şi dacă raportăm suma de temperatură efectivă anuală la constanta termică, obţinem ecuaţia înmulţirii :

$$\gamma = \frac{x(t_n - t_0)}{K} \ (1) \quad \text{sau} \quad \gamma = \frac{x}{x_n} \ (2) \quad \text{sau} \quad \gamma = \frac{t_n - t_0}{t_1 - t_0} \ (3)$$

$$\text{de unde } \gamma = \frac{365\,(t_n - 13)}{480} \quad \text{sau} \quad \gamma = \frac{365}{480}(t_n - 13) = 0{,}760\ (t_n - 13).$$

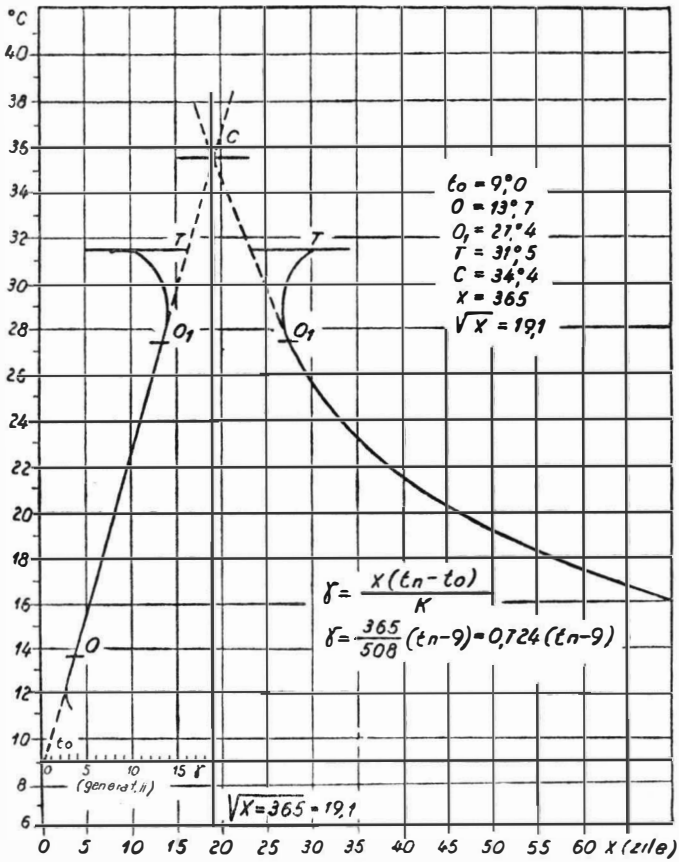

Fig. 2. Graficul înmulţirii păduchelui testos al lămîiului (*Coccus hesperidum L.*).

Reprezentarea grafică a ecuaţiei înmulţirii reprezintă o linie de regresiune, care indică numărul de generaţii anuale (γ) în condiţii naturale de dezvoltare, care se materializează unind pragul inferior (t_0) cu constanta liniei de regresiune (C) (fig. 2).

https://biblioteca-digitala.ro

Dacă marcăm grafic poziţiile constantelor O, O_1 şi T şi dacă calculăm numărul generaţiilor în funcţie de durata dezvoltării, rezultă curba reală a numărul generaţiilor, care coincide cu linia de regresiune între limitele constantelor 0 şi 0_1 (fig. 2).

În subzona rece (t—0), numărul generaţiilor este proporţional mai mare datorită valorii mai mici a constantei termice (K), iar în subzona caldă se micşorează cu creşterea temperaturii, ca rezultat al creşterii valorii constantei termice (K) şi implicit a timpului dezvoltării (X_n).

B. PLANOCOCCUS CITRI RISSO

I. Calculul constantelor biologice

Ca şi în cazul precedent, constantele biologice creşterii şi dezvoltării păduchelui alb al lămîiului (*Planococcus citri* RISSO) se definesc prin prezenţa a 4 praguri biologice : (vezi tab. 3) :

1. Pragul biologic $= t_0$
4. Pragul de prolificitate $= 0$
5. Optimul termic $= 0_1$
6. Pragul biologic superior $= T$

Pentru determinarea constantelor creşterii şi dezvoltării speciei ***Planococcus citri*** RISSO, s-au efectuat experimentări de creştere la temperaturi constante şi s-a constatat că la 21°C ± 0,5°, insecta îşi desăvîrşeşte ciclul biologic în 42 zile, iar la 27°C ± 0,5°C, în 28 zile. Corelînd aceste date cu ecuaţia hiperbolei creşterii şi dezvoltării stabilită de BLUNCK (1914, 1923) ; (fig. 3) :

$K = x_1(t_1 - t_0) = x_2(T_2 - t_0 \ldots x_n\ (t_n - t_0)$ se obţine :

$42(21 - t_0) = 28(27° - t_0)$ de unde :

1. Pragul biologic $= t_0 = \frac{(x_1 t_1) - (x_2 t_2)}{X_1 - X_2} = \frac{(42 \cdot 21) - (28 \cdot 27)}{42 \cdot 28} = \frac{882 - 756}{14} = \frac{126}{14} =$ $= 9°C$, iar

2. Constanta termică : $K = x_1(t_1 - t_0) = 42(21 - 9) = 42 \cdot 12 = 504°C =$ suma temperaturii efective necesară pentru parcurgerea stadiilor de dezvoltare.

3. Coeficientul termic, reprezintă după cum am văzut raportul dintre (K) şi constanta termică ($X = 365$ zile) : $t_n - t_0 = \frac{K}{X} = \frac{504}{365} = 1°,381'C.$

$$t_n = t_0 + \frac{K}{X} = 9 + 1,381 = 10°,38'C.$$

fiindcă $x_n = X (= 365$ zile)

https://biblioteca-digitala.ro

Tabelul 3

Sistemul interrelațiilor dintre temperatură (t_n). Timpul biologic (t_x) și gradul de înmulțire (gr).

t_n	x_n teoretic	x_n real	$t_n - t_o$	$\frac{x_n}{t_n - t_o}$	(x) teoretic	(x) real
9 000 (t_0)	—	—	0 000	—	0	0
$10381 = \frac{K}{x} = t_1 - t_0$	$365.0 = X$	—	1 381	264.3	1	1
11 762	182,7	148,0	2 762	66.1	2	2
13 143	221,7	110,0	4 143	29,3	3	3
$14524 = t_0 \sqrt[4]{K}$, (0)	$91.4 = \sqrt[4]{K^3}$	91,4	$5\,524 \sqrt[4]{K}$	$16,5 = \sqrt{K}$	4	4
15 905	73,0	73.0	6 905	10,5	5	5
17 286	60,0	60.9	8 286	7,3	6	6
18 667	52,2	52.2	9 667	5.3	7	7
20 048	45.7	45.7	11 048	4,1	8	8
21 429	40.6	40.6	12 429	3,2	9	9
22 810	36,5	36.5	13 810	2,6	10	10
24 191	33.2	33.2	15 191	2,1	11	11
25 571	30.4	30.4	16 572	1,8	12	12
$26\,953 = \frac{s_0 + \sqrt{t_0^2 - 4K}}{2}$ (0_1)	$28,1 = t_n$	28.0	$17\,953 = t\,24$	1,5	13	12
28 334	26.1	27.0	19 335	1,3	14	13
29 715	24.3	26.0	20 715	1,1	15	13
$31096 = t_0 + \sqrt{K}$, (T)	$22,8 \sqrt{K}$	28.0	$22\,096 \sqrt{K}$	1,0	16	13
32 478	21,5	29.0	23 477	0.9	17	12
33 858	20,2	30.0	24 858	0.8	18	11
$35\,239 = t_0 + \frac{K}{\sqrt{X}}$	$19,2 = \sqrt{X}$	—	$26\,239 = \frac{K}{\sqrt{X}}$	0,7	$19 = \sqrt{X}$	—

https://biblioteca-digitala.ro

4. Pragul de prolificitate = 0 de coordonate :

$$t_n = t_0 + \sqrt[4]{K} = 9 + \sqrt{504} = 9 + \sqrt{22,5} = 9 + 4,7 = 13°,7' \text{ C.}$$

$$x_n = \sqrt[4]{K^3} = \sqrt[4]{504^3} = 106,3 \text{ zile}$$

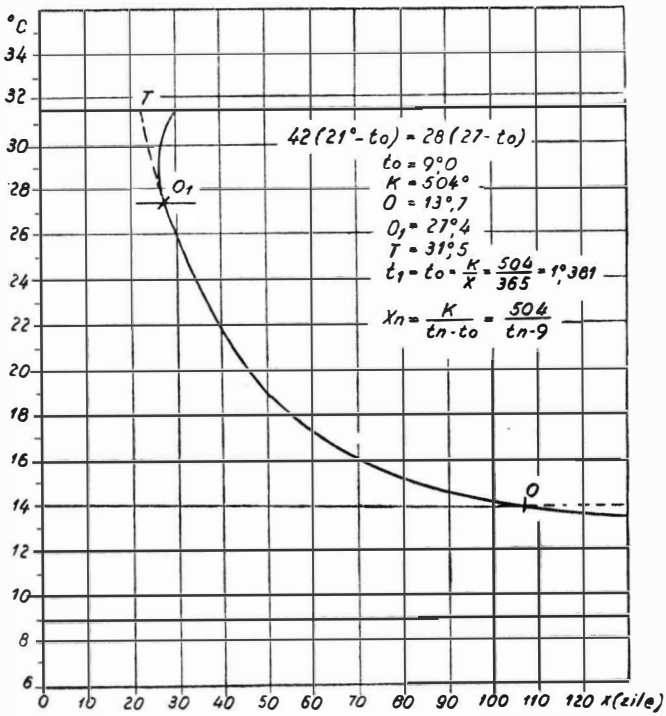

Fig. 3. Hiperbola creşterii şi dezvoltării păduchelui alb al lămîiului (**Planococcus citri Risso**).

5. Optimul termic = 0_1 de coordonate :

$$t_n = \frac{t_0 + \sqrt{t_0^2 + 4K}}{2} = \frac{9 + \sqrt{81 + 4 \cdot 504}}{2} = \frac{9 + \sqrt{2097}}{2} = \frac{9 + 45,8}{2} = 27°,4'\text{C.}$$

$x_n = 27°$C căci în punctul C, cele 2 variabile sînt egale

$$x_n = t_n.$$

6. Pragul superior = T de coordonate :

$$t_n = t_0 + \sqrt{K} = 9 + \sqrt{504} = 9 + 22,5 = 31°,5'\text{C}$$

$$x_n = \sqrt{K} = \sqrt{504} = 22,5 \text{ zile la } 31°,5'\text{C.}$$

Cele patru praguri biologice interesează din punct de vedere practic, deoarece cu ajutorul lor se pot stabili zonele şi subzonele biologice a speciei (tabel 4).

https://biblioteca-digitala.ro

Tabelul 4

Limitele constantelor higrometrice de creştere şi dezvoltare a speciei Planococcus citri RISSO

Subzonele activităţii	Limite termice	Limita (H%)
Pessimus	9°C ⩾31°, 5′C	
Nefavorabilă	9°C —13°, 7′C	Indiferente de H%
Puţin favorabilă	27°, 4′C —31°, 6′C	
Favorabilă	13°, 7′C —27°, 4′C	50—65H% ; 90—100H%
Optimă	13°, 7′C —27°, 4′C	65—85H%

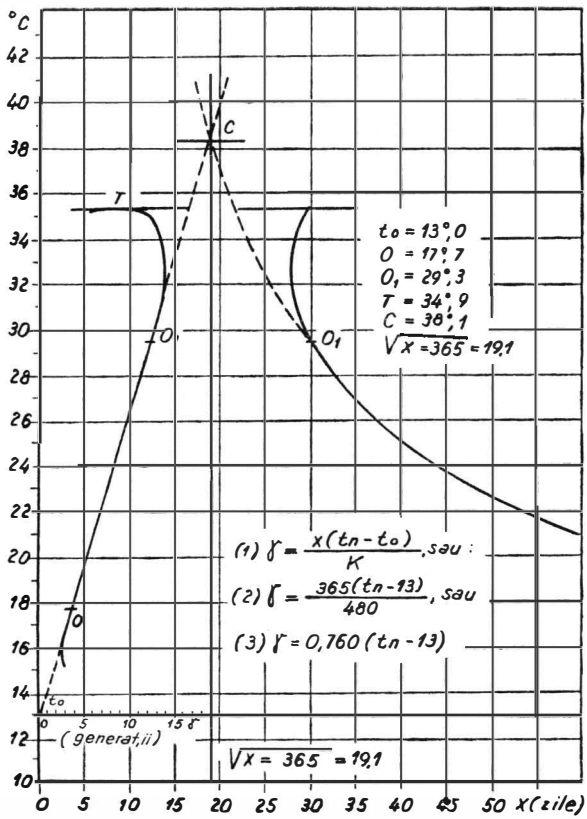

Fig. 4. Graficul înmulţirii păduchelui alb al lămîiului (*Planococcus citri Risso*).

II. **Calculul constantelor înmulţirii** (fig. 4)

1. Constanta tropică = X = 365 zile
2. Constanta liniei de regresie = C de coordonate :

$$T_n = t_0 + \frac{K}{\sqrt{X}} = 9 + \frac{504}{\sqrt{365}} = 9 + \frac{504}{19,1} = 9 + 26,4 = 35°,4.$$

$$x_n = \sqrt{X} = \sqrt{365} = 19,1 \text{ zile, durata dezvoltării la } 35°,4'C.$$

https://biblioteca-digitala.ro

3. Ecuaţia geneală a înmulţirii :

$$\gamma = \frac{X(t_n - t_0)}{K}$$ prin înlocuire se obţine :

$$\gamma = \frac{365(t_n - 9)}{504} \text{ sau } \gamma = \frac{365}{504}(t_n - 9) = 0{,}724(t_n - 9).$$

Concluzii

1. Din stabilirea limitelor constantelor higrotermice se constată că condiţiile climatice optime : T°C şi H% necesare creşterii şi dezvoltării păduchelui ţestos al lămîiului (Coccus hesperidum L. — Fam. Lecaniidae) şi păduchelui alb al lămîiului (Planococcus citri RISSO — Fam. Pseudococcidae), sînt cuprinse între 17°,7'C şi 29°,3'C şi între 65(H%)—85(H%), respectiv între 13°,7'C—27°,4'C şi 65(H%)—85(H%).

2. În condiţii climatice de seră păduchele ţestos al lămîiului şi păduchele alb al lămîiului pot avea (în funcţie de temperatură) între 3—4 generaţii anuale.

3. Numărul de zile necesare desăvîrşirii ciclurilor biologice a speciilor cercetate se află faţă de temperatură în raport invers proporţional, în timp ce acest raport între temperatură şi numărul generaţiilor anuale este direct proporţional.

Această corelaţie se menţine pînă la optimul termic (0_1), cînd pentru dezvoltarea unei generaţii este necesar cel mai mic număr de zile. Deasupra optimului termic, corelaţia dintre cei doi factori nu se mai menţine şi ca urmare insectele nu se mai dezvoltă.

4. Dintre factorii, care contribuie la creşterea, dezvoltarea şi înmulţirea speciilor de păduchi cercetaţi, temperatura are un rol determinant, situîndu-se între 13—29 °C.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Durch die Ermittlung der higrothermischen Konstanten liegen die optimalen klimatische Bedingungen für das Heranwachsen und die Entwicklung der Zitronen-Schildläuse (*Coccus hesperidum* L. — Fam. *Lecaniidae*) und der Weissen Zitronenläuse (*Plancoccus citri* RISSO — Fam. *Pseudococcidae*) notwendigen Werte von T°C und H% zwischen 17°,7'C und 29°,3'C und zwischen 65(H%)—85(H%), bzw. zwischen 13°,7'C—27°,4'C und 65(H%)—85(H%).

2. Unter den klimatischen Verhältnissen der Gewächshäuser können die Zitronen-Schildläuse und die Weissen Zitronen-Läuse 3 bis 4 Jahresgenerationen haben.

3. Die zur Vollendung der biologischen Entwicklungskreise der untersuchten Arten notwendigen Tageszahlen stehen in umgekehrtem Verhält-

https://biblioteca-digitala.ro

niss zu den Temperatur-Werten, wobei ein direktes Verhältniss zwischen den Temperaturen und Anzahl der Jahresgenerationen besteht.

Die Zusammenhang besteht jedoch nur bis zum thermischen Optimum (0_1) als zu der Entwicklung einer Generation die wenigsten Tage nötig sind. Bei höheren Temperaturen entwickeln sich diese Insekten nicht mehr.

4. Unter den zum Wachsen und zur Entwicklung der Untersuchten Läuse-Arten spielen die Temperaturen, welche in diesem Fall zwischen 13 °C und 29 °C bewegen, eine entscheidende Rolle.

BIBLIOGRAFIE

1. *Manolache, C., Boguleanu, G.* — 1967 — Entomologia agricolă, Edit. Stat Did. şi Ped. Bucureşti.
2. *Manolache, C., Savescu, A.* şi colab., — 1969 — Entomologia agricolă, Edit. Agro-Silvică, Bucureşti.
3. *Savescu, A.* — 1960 — Sistemul periodic al dezvoltării şi înmulţirii insectelor, păianjenilor şi altor artropode. În : „Protecţia plantelor în sprijinul agriculturii", Bucureşti.
4. *Savescu, A.* — 1957 — Elemente noi cu privire la stabilirea cadrului ecologic al activităţii vitale a insectelor dăunătoare. Lucrările ştiinţifice ale Institutului de Cercetări Horti-viticole, Bucureşti.
5. *Savescu A.* — 1966 — Cercetări de ecologie animală. Lucrările Sesiunii ştiinţifice de ecologie animală Edit. Did. şi Ped. Bucureşti.

https://biblioteca-digitala.ro