

DESPRE INTENSITATEA RESPIRAȚIEI ÎN DECURSUL IERNII LA CITEVA PLANTE SEMPERVIRENTE ȘI CEREALE DE TOAMNĂ

de L. ATANASIU

Cercetările efectuate asupra respirației frunzelor plantelor sempervirente și cerealelor de toamnă au arătat că, la acestea respirația poate fi pusă în evidență, în general, la temperaturi de -20° C, și chiar mai scăzute. De asemenea, un fapt care s-a impus în ultimul timp este că minimum de temperatură al fotosintezei la aceste plante, în regiunea noastră, a fost găsit la numai câteva grade sub punctul de înghețare. În această privință, ne-am pronunțat mai pe larg în lucrările noastre anterioare (1, 9, 10, 11).

Avînd în vedere rolul respirației în fotosinteză și legătura strînsă dintre cele două procese, am considerat necesară determinarea modului de comportare în timpul iernii a frunzelor unor plante sempervirente și cereale de toamnă, din punctul de vedere al modificărilor survenite în intensitatea respirației lor.

În acest scop am folosit ca material de cercetare ramuri cu frunze de *Picea excelsa* (Lam.) Link și *Abies alba* Mill., frunze de *Hedera helix* L. și *Ilex aquifolium* L., toate provenite din Grădina Botanică București. Dintre cerealele de toamnă am folosit frunze de grâu „Bezostaia 1“, seară „Petkuser Mohr“ și orz „Cenad 396“, cultivate pe cîmpul de experiență al laboratorului de fiziologia plantelor din Grădina Botanică.

Materialul era cules dimineața, între orele 7 și 9, cu puțin timp înaintea experienței, iar determinările au fost efectuate de două ori pe lună, în perioada noiembrie 1964 — mai 1965.

Intensitatea respirației a fost determinată cu metoda Boysen-Jensen.

Expunerea plantelor s-a făcut la temperatura aerului de afară și a durat între 5 și 13 ore. Drept valoare a temperaturii s-a luat media dintre temperatura minimă și maximă înregistrate în timpul expunerii. În cele ce urmează, prezentăm rezultatele obținute.

Experiențe cu ramuri și frunze de conifere

După cum se observă în fig. 1, la *Picea excelsa* și *Abies alba* intensitatea respirației la sfârșitul toamnei se arată în scădere. Această scădere devine și mai evidentă în decembrie devreme, când temperatura medie la experiențe a fost de -2°C .

La sfârșitul lunii decembrie și în primele zile din ianuarie intensitatea respirației crește la ambele conifere în același sens cu creșterea temperaturii medii înregistrate în timpul determinărilor.

În experiențele efectuate la începutul lunii februarie la o temperatură medie de -6°C , intensitatea respirației ramurilor cu frunze de conifere scade pronunțat. Astfel, la scăderea temperaturii de la 4°C (12.I.1965) la -6°C (8. II, 1965), intensitatea respirației scade cu de 2,6 ori la molid și cu de 2,2 ori la brad. La sfârșitul lunii februarie și începutul lunii martie, intensitatea respirației a fost în creștere. În toată perioada decembrie 1964 — martie 1965, respirația la conifere s-a menținut la un nivel relativ scăzut și a prezentat un mers paralel cu temperaturile medii măsurate la experiențe. Odată cu îmbunătățirea vremii, la sfârșitul lunii martie, intensitatea respirației crește puternic. Astfel, la creșterea temperaturii de la 0°C (12. XII, 1964) la $12,5^{\circ}$ (29. III, 1965) intensitatea respirației crește cu de 4,1 ori la molid și cu 4,8 la brad.

O scădere trecătoare a temperaturii la începutul lunii aprilie provoacă o depresiune în mersul respirației, depresiune care însă dispare la sfârșitul lunii când intensitatea respirației crește din nou. În luna mai, respirația la conifere este ridicată și relativ stabilă. —

Experiențe cu *Hedera helix* și *Ilex aquifolium*

La frunzele de *Hedera helix* și *Ilex aquifolium* (fig. 2) intensitatea respirației în aceeași perioadă a avut un mers asemănător cu cel descris la conifere.

La ambele plante, respirația se restrânge foarte mult în timpul iernii și urmează fidel temperaturile medii înregistrate la experiențe.

La scăderea temperaturii în plină iarnă de la 4°C la -6°C intensitatea respirației scade cu de 1,7 ori la *Hedera helix* și cu de 1,9 ori la *Ilex aquifolium*.

Primăvara, respirația de asemenea crește ferm la ambele specii. Astfel, la creșterea temperaturii de la 0° (12. XII, 1964) la $12,5^{\circ}$ (29. III, 1965) intensitatea respirației crește cu de 4,7 ori la *Hedera helix* și cu de 6 ori la *Ilex aquifolium*. Demn de reținut la aceste plante este și faptul că intensitatea respirației are în timpul iernii și nu numai atunci, valori mai ridicate decât cele găsite la coniferele cercetate.

Experiențe cu cereale de toamnă

Fig. 3 arată că la frunzele de grâu, secară și orz, intensitatea respirației frunzelor a fost în tot timpul iernii, cu excepția unei creșteri ușoare constatate în luna ianuarie, relativ scăzută. Iarna, la scăderea tempera-

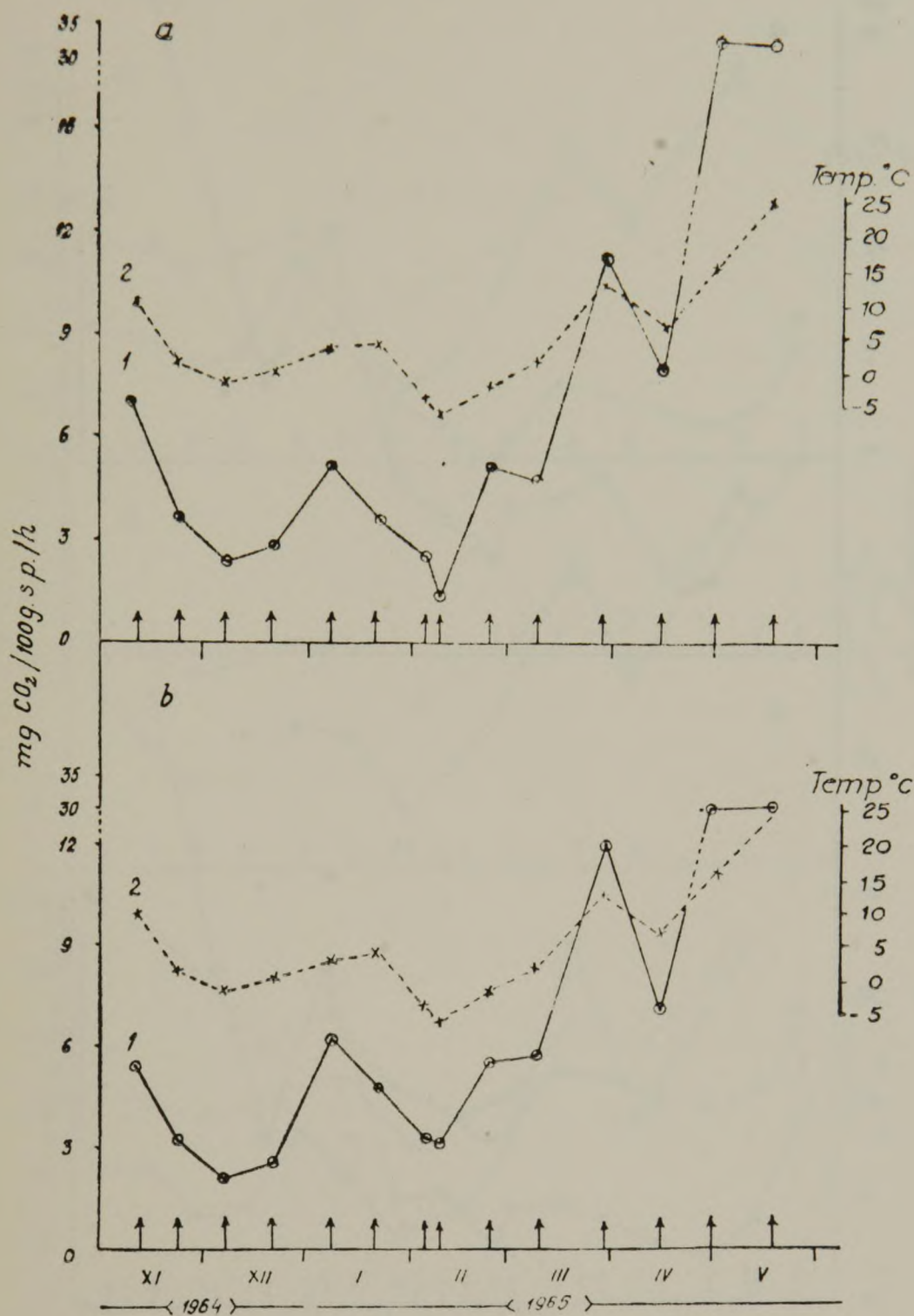


Fig. 1. Mersul respirației în decursul iernii la frunzele de: a, *Picea excelsa*; b, *Abies alba*; 1, intensitatea respirației; 2, temperatura medie din timpul determinărilor.

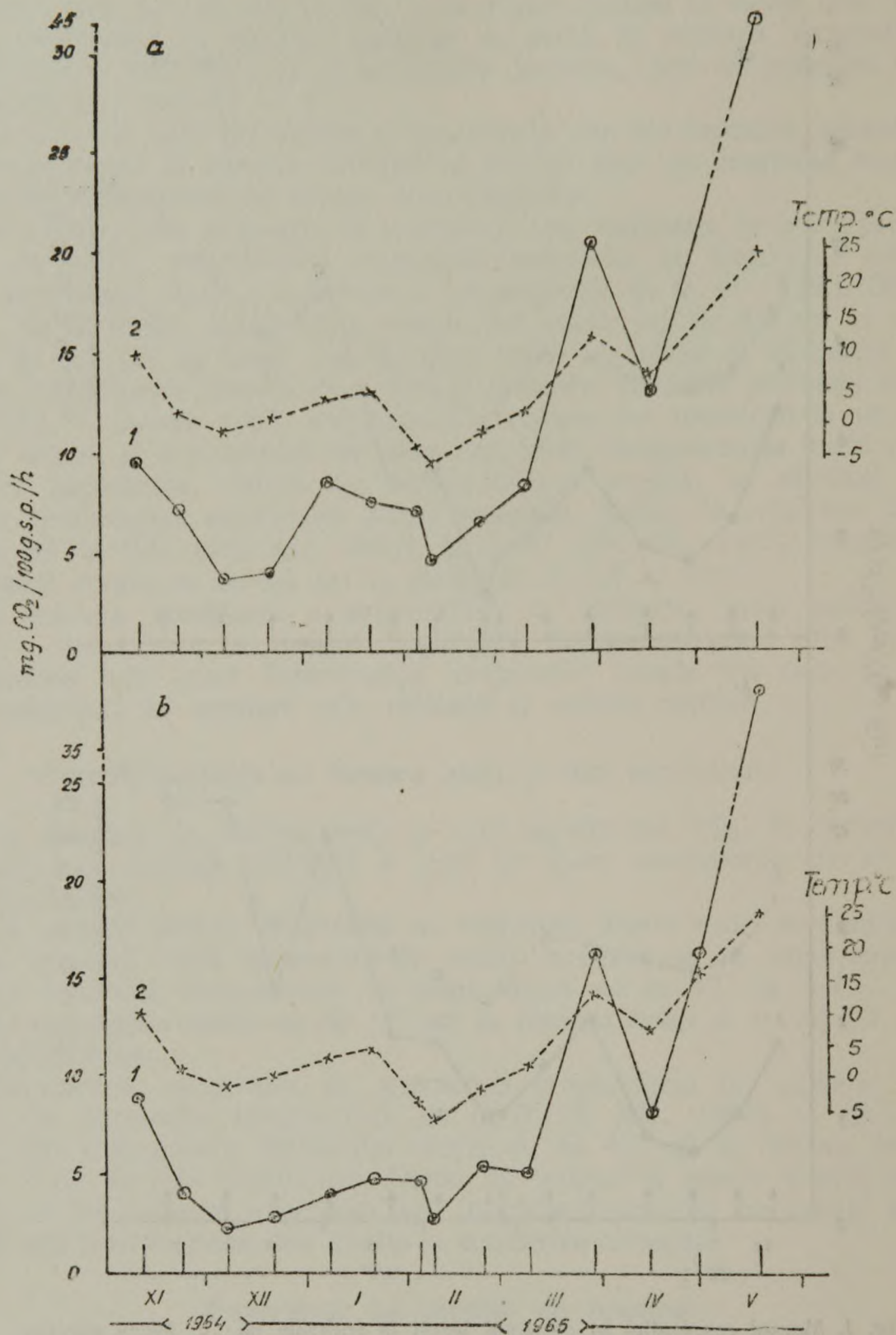


Fig. 2. Mersul respirației în decursul iernii la frunzele de : a, *Hedera helix* ; b, *Ilex aquifolium* ; 1, intensitatea respirației ; 2, temperatura medie din timpul determinărilor.

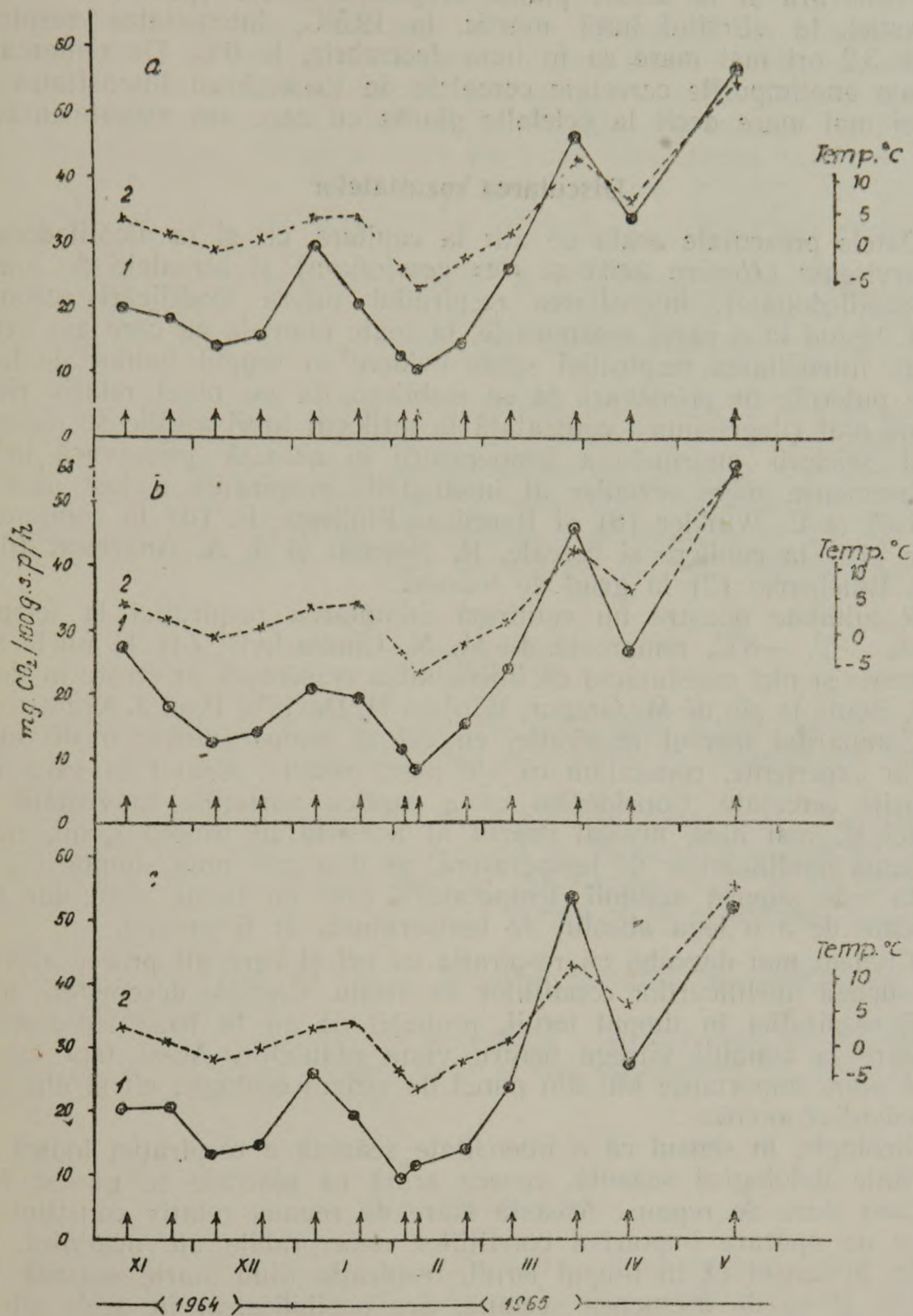


Fig. 3. Mersul respirației în decursul iernii la frunzele cerealelor de toamnă: a, grâu „Bezostaia“ 1; b, secară „Petkuser Mohr“; c, orz „Cenad 396“; 1, intensitatea respirației; 2, temperatura medie din timpul determinărilor.

turii cu 10°C, (de la 4°C la — 6°C) intensitatea respirației la cereale scade în medie cu 1,9 ori.

Primăvara și la aceste plante respirația crește apreciabil.

Astfel, la sfârșitul lunii martie, la 12,5°C, intensitatea respirației era de 3,2 ori mai mare ca în luna decembrie, la 0°C. De remarcat că în toate anotimpurile cercetate cerealele de toamnă au intensitatea respirației mai mare decât la celelalte plante cu care am experimentat.

Discutarea rezultatelor

Datele prezentate arată că atât la conifere, cât și la dicotiledonatele sempervirente (*Hedera helix* și *Ilex aquifolium*) și cerealele de toamnă (monocotiledonate), intensitatea respirației suferă modificări sezoniere. Astfel, lăsînd la o parte amănunțele, la toate plantele cu care am experimentat, intensitatea respirației scade evident în timpul lunilor de iarnă, crește puternic în primăvară și se stabilește la un nivel relativ ridicat în luna mai (depresiunea constatată la mijlocul lunii aprilie se datorește numai scăderii anormale a temperaturii în această primăvară tîrzie). Un asemenea mers sezonier al intensității respirației a fost găsit de A. Pisek și E. Winkler (8) și Bourdeau-Phillippe F. (3) la conifere, O. Zeller (12) la conifere și cereale, R. Newton și J. A. Anderson (6) și H. P. Bilichenko (2) la grîul de toamnă.

Rezultatele noastre nu confirmă stimularea respirației la temperaturi de —6°, —8°C, remarcată de M. N. Chrelashvili (4) la unele sempervirente și nici constatarea că intensitatea respirației ar crește în timpul iernii, făcută la pin de Mc.Gregor, William H. Davis și Paul J. Kramer. (5).

Comparînd mersul respirației cu cel al temperaturilor medii măsurate la experiențe, constatăm că ele merg relativ paralel în toate anotimpurile cercetate. Considerăm că a explica variațiile intensității respirației și, mai ales, nivelul scăzut al acesteia în timpul iernii, numai pe seama modificărilor de temperatură, ar fi o cale prea simplă. Că respirația este supusă acțiunii temperaturii este un lucru cert, dar orice încercare de a o lega absolut de temperatură, ar fi greșită.

Credem mai degrabă că respirația ca ori și care alt proces al vieții, este supusă modificărilor condițiilor de mediu. Cauzele descreșterii intensității respirației în timpul iernii, probabil că au la bază fenomene de adaptare la condiții vitrege pentru viața plantelor. Acest fapt este de foarte mare importanță atât din punct de vedere ecologic, cât și din punct de vedere economic.

Ecologic, în sensul că o intensitate scăzută a respirației indică și o activitate fiziologică scăzută, ceea ce arată că plantele se găsesc într-o oarecare stare de repaus. Această stare de repaus relativ constituie un mijloc de apărare împotriva condițiilor nefavorabile ale mediului. Economic, în sensul că în timpul iernii, respirația fiind foarte scăzută fotosinteza, și ea de asemenea scăzută, are posibilitatea, în acele zile ale iernii în care temperatura nu scade mult sub 0° și lumina este suficientă, să compenseze și chiar să depășească respirația. Așa se întîmplă frecvent, mai ales la cerealele de toamnă.

Aceasta poate să influențeze pozitiv metabolismul general al plantelor în iarnă. Trecerea la o intensă activitate fiziologică primăvara este marcată de o creștere energetică a respirației.

Faptul că respirația este mai repede influențată de creșterea temperaturii decât fotosinteza, după cum am arătat într-o lucrare anterioară, poate duce prin urmare la micșorarea în parte a fotosintezei aparente.

Din datele prezentate, mai reține atenția constatarea că diferitele grupe de plante se deosebesc între ele după intensitatea respirației. Astfel, coniferele au intensitatea respirației cea mai scăzută, iar cerealele de toamnă cea mai ridicată. *Hedera helix* și *Ilex aquifolium* se situează între conifere și cereale.

De exemplu, în luna decembrie, la 0°C, intensitatea respirației în mg CO₂/100 g.s.p./h a fost la conifere în jur de 2,6 mg, la dicotiledonatele sempervirente de 3—4 mg, iar la cerealele de toamnă în jur de 15 mg.

În luna martie, la 12,5°C, intensitatea respirației a fost la conifere între 11—12 mg, la dicotiledonatele sempervirente de 16—20 mg, iar la cereale de 46—53 mg. Date asemănătoare în privința plantelor ierbacee și coniferelor au găsit pentru respirația frunzelor A. Pisek și H. Knapp (7). Și în privința fotosintezei, după cum reiese din literatură, precum și din cercetările noastre anterioare, ordinea este aceeași.

CONCLUZII

Din determinările efectuate asupra intensității respirației în decursul iernii la câteva plante sempervirente și cereale de toamnă se desprind următoarele :

1. Intensitatea respirației la *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Hedera helix* și *Ilex aquifolium*, precum și la cerealele de toamnă (grâu, secară și orz) scade începând de la sfârșitul toamnei, se menține evident redusă în tot timpul iernii, crește ușor în martie și aprilie și se stabilește la un nivel ridicat în luna mai.

2. Diferitele tipuri de plante prezintă deosebiri în intensitatea respirației, în timpul anului.

Cea mai mare intensitate a respirației o au cerealele de toamnă, iar cea mai mică coniferele. *Hedera helix* și *Ilex aquifolium*, se situează între conifere și cerealele de toamnă.

BIBLIOGRAFIE

1. ATANASIU, L. : *Über physiologische Erscheinungen bei einigen Nadelhölzern und Wintergetreidepflanzen während des Winters.* Revue roumaine de biologie. Série de botanique, 1964, IX, 5, 341.
2. BILICHENKO, H. P. : *The effect of sowing time on the respiration of winter wheat.* Biol. Abstr., 1964, 15 mai, 45, 10.

3. BOURDEAU - PHILLIPPE, F. : *Seasonal variation of the photosynthetic efficiency of evergreen conifers*. Ecology, 1959, 40, 1, 62—67.
4. CHRELASHVILI M. N. : *Seasonal changes in the photosynthesis and respiration of some evergreens*. Biol. Abstr., 1964, 1 mai, 45,9
5. GREGOR Mc., DAVIS H. W., KRAMER P. J. : *Seasonal trends in rates of photosynthesis and respiration of loblolly pine and white pin seedlings*. Amer. Jour. Bot. 1963, 50 (8), 760.
6. NEWTON R. and ANDERSON J. A. : *Respiration of winter wheat plants at low temperatures*. Canad. J. Res., 1937, 5, 337.
7. PISEK A., KNAPP H. : *Zur Kenntnis der Respirationsintensität von Blättern verschiedener Blütenpflanzen*. Ber. dtsh. bot. Ges., 1959, 72, 287.
8. PISEK A., WINKLER E. : *Assimilationsvermögen und Respiration der Fichte (*Picea excelsa* Link) in verschiedener Höhenlage und der Zirbe (*Pinus cembra* L.) an der alpinen Waldgrenze*. Planta, 1958, 51, 4, 518.
9. SĂLĂGEANU N., ATANASIU L. : *Despre fotosinteza la frunzele persistente ale unor specii în decursul iernii*. Stud. și cercet. de biol., Seria biol. veget., 1961, 13, 4, 517.
10. SĂLĂGEANU N., ATANASIU L. : *Despre fotosinteza la grîul de toamnă în decursul iernii*. Stud. și cercet. de biol., Seria biol. veget., 1962, 14, 2, 153.
11. SĂLĂGEANU N., ATANASIU L. : *Yearly cycle of photosynthesis in certain evergreen plants and autumn wheat*. Revue de biologie, 1962, 7, 4, 507.
12. ZELLER, O. : *Über Assimilation und Atmung der Pflanzen im Winter bei tiefen Temperaturen*. Planta, 1951, 39, 6, 500.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ДЫХАНИЯ В ТЕЧЕНИЕ ЗИМЫ У НЕКОТОРЫХ ВЕЧНОЗЕЛЁНЫХ РАСТЕНИЙ И ОЗИМЫХ.

Р е з ю м е

Определялась интенсивность дыхания в течение зимы методом Бойзена-Иензена в ветках с листьями *Picea excelsa* и *Abies alba* в листьях *Hedera helix* и *Ilex aquifolium* а также у некоторых озимых (пшеница Безостая 1, ячмень Ченад и рожь Петкусер-Мор).

Полученные данные показали что у всех этих растений интенсивность дыхания понижается к концу осени, сохраняется явно уменьшенная во время зимы и повышается весной с наступлением тёплой погоды : в мае месяце сохраняется на повышенном уровне.

Было также установлено что исследованные растения характеризуются разной интенсивностью дыхания в течение периода осень-зима-весна. Самой высокой интенсивностью дыхания обладали озимые, а самой низкой хвойные. Интенсивность дыхания у вечнозелёных двудольных растений находится между её значением у исследованных хвойных и озимых.

RESPIRATION INTENSITY IN SEVERAL EVERGREEN PLANTS AND WINTER CEREALS DURING WINTER

(Summary)

Respiration intensity during winter was measured by the Boysen — Jensen-method on foliated boughs of spruce (*Picea excelsa*) and fir (*Abies alba*), on ivy (*Hedera helix*) and holly (*Ilex aquifolium*) leaves as well as in some winter cereals (Bezostaya 1 wheat, Chonad 396 seigle, Petkuser-Mohr rye).

The data obtained showed a lowering of the respiration intensity starting fowards the end of the autumn; a low level was then maintained throughout the cold up to — the spring risc occuring at the same time with the warming up of the weather. This increase progressed till in the month of May, when the summer level set in.

The plants investigated showed different intensities during the whole period autumn — winter — spring. The highest intensity of winter respiration was found in winter cereals, the lowest with the conifers, while the dicotyledonous evergreens occupied an intermediate position.