

Wpływ rozpuszczalników organicznych na wzrost roślin

(On the influence of organic solvents on the growth of plants)

(Z Zakładu Endokrynologii Akademii Medycznej w Łodzi)

ARTUR BER I ZOFIA MOSKWA

(wpłynęło 5. XI. 1949)

Badając wpływ wyciągów ze zwierzęcych narządów dokrewnych na wzrost kielków różnych gatunków roślin stosowaliśmy często metodę ekstrakcji rozpuszczalnikami organicznymi. Nasunęło się nam w związku z tym pytanie czy minimalne ilości tych rozpuszczalników, same przez się nie wywierają wpływu na kiełkowanie i wzrost roślin. Celem uzyskania odpowiedzi na to pytanie zbadaliśmy wpływ na kiełkowanie i wzrost roślin wodnych roztworów względnie emulsyj najczęściej używanych rozpuszczalników organicznych, jak acetonu, alkoholu amyłowego, alkoholu etylowego, alkoholu butylowego, benzenu, chloroformu, eteru naftowego, eteru siarkowego i ksylenu. Ze względu na to, że jak to widać na przykładzie roślinnych hormonów wzrostowych, pobudzające względnie hamujące działanie danej substancji chemicznej na wzrost roślin zależy w pierwszym rzędzie od jej stężenia, było rzeczą konieczną przebadać roztwory rozpuszczalników w możliwie szerokiej skali rozcieńczeń.

Używaliśmy więc roztworów lub emulsyj uszeregowanych w postępie geometrycznym, wahających się w granicach od 1:5 do 1:1.000.000.000. Obiektem oddziaływania były kielki owsa hodowane na płytkach Petri'ego i podlewane codziennie roztworami i emulsjami poszczególnych rozpuszczalników organicznych. Do każdej płytki odważano jednakową ilość ziaren owsa (5 lub 10 gramów). W poszczególnym doświadczeniu przeznaczano dla każdego rozpuszczal-

nika po 13 płytek (tyle bowiem było różnych rozcieńczeń), co czyniło łącznie z kontrolą wodną około 130 płytek.

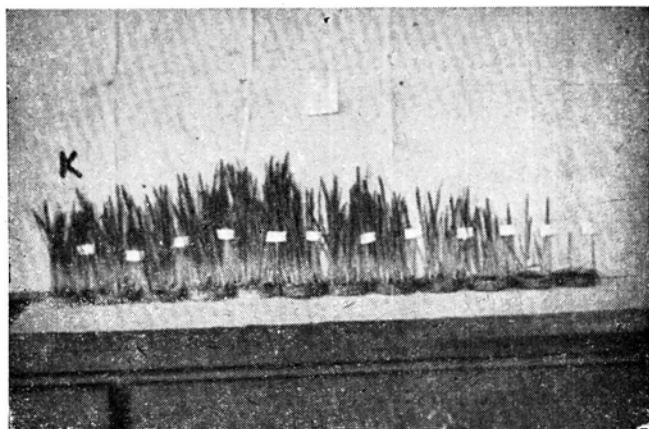
Po 15 dniach określano w każdej płytce:

- liczbę kielków,
- wysokość źdźbeł (każdego z osobna),
- wagę źdźbeł (łącznie),
- wagę korzeni (łącznie).

Uzyskane w ten sposób liczby — przy porównaniu z kontrolą wodną — stanowiły miarę wpływu hamującego, względnie pobudzającego każdego rozpuszczalnika organicznego w danym rozcieńczeniu. Ogółem wykonano 12 doświadczeń na ok. 1600 płytkach, badając wzrost około 220.000 ziaren.

Wpływ rozpuszczalników na kielki okazał się bardzo silny:

- 1) rozpuszczalniki użyte w dużym stężeniu (różnym, zależnie od rodzaju roztworu) działały silnie toksycznie powodując wybitne upośledzenie kiełkowania ziaren i wzrostu kielków („obszar hamowania“),
- 2) stężenia średnie nie wywierały wyraźniejszego wpływu ani hamującego ani pobudzającego; kielki nie różniły się od kontroli ani pod względem liczebności ani pod względem wzrostu i wagi („obszar obojętny“),
- 3) w stężeniach małych ujawniał się natomiast wybitny wpływ pobudzający tak co do liczby kielków jak i wysokości i wagi łodyg



Kielki owsa rosące na zawieszinie chloroformu w rozc. od 1:5 do 1:1.000.000.000
(od prawej do lewej)

K — kontrola wodna.

T A B E L A

Roz- cień- czenia	W A G A K I E Ł K Ó W									
	Alkohol amylo- wy	Alkohol buty- lowy	Ksylen	Benzen	Alkohol etylowy	Aceton	Chlo- roform	Eter siarko- wy	Eter nafto- wy	Kon- trola wodna
1 : 5						0	0	0	0	5,1 ±0,005
1 : 10					0	1,4 ± 0,09	0,9 ± 0,7	2,1 ± 0,11	0,9 ± 0,18	
1 : 20	0	0	0	0	0,8 ± 0,21	2,8 ± 0,10	1,3 ± 0,13	2,9 ± 0,16	1,9 ± 0,14	
1 : 50	0,3 ± 0,05	0,4 ± 0,07	0,9 ± 0,15	0,6 ± 0,18	2,1 ± 0,13	2,8 ± 0,12	2,1 ± 0,27	3,1 ± 0,12	4,8 ± 0,14	
1 : 100	0,7 ± 0,10	0,9 ± 0,13	1,7 ± 0,16	2,8 ± 0,12	3,5 ± 0,23	4,1 ± 0,21	5,1 ± 0,32	6,0 ± 0,12	7,5 ± 0,18	
1 : 200	1,6 ± 0,08	2,0 ± 0,12	2,3 ± 0,14	3,8 ± 0,16	4,4 ± 0,11	4,1 ± 0,19	5,7 ± 0,12	6,3 ± 0,18	7,6 ± 0,14	
1 : 10 ³	4,2 ± 0,16	4,8 ± 0,12	4,7 ± 0,28	5,4 ± 0,16	5,2 ± 0,27	5,3 ± 0,15	6,0 ± 0,18	7,4 ± 0,15	8,8 ± 0,12	
1 : 10 ⁴	4,2 ± 0,14	5,8 ± 0,21	5,6 ± 0,25	6,1 ± 0,28	5,3 ± 0,18	5,6 ± 0,18	8,0 ± 0,15	8,0 ± 0,19	*** 9,0 ± 0,08	
1 : 10 ⁵	*** 7,0 ± 0,25	*** 6,0 ± 0,16	*** 8,0 ± 0,20	*** 7,0 ± 0,14	*** 7,1 ± 0,15	*** 7,9 ± 0,14	*** 8,5 ± 0,26	*** 8,4 ± 0,11	*** 8,5 ± 0,18	
1 : 10 ⁶	6,5 ± 0,19	7,2 ± 0,14	7,0 ± 0,12	8,0 ± 0,19	7,5 ± 0,18	7,0 ± 0,31	9,5 ± 0,11	6,5 ± 0,18	7,5 ± 0,14	
1 : 10 ⁷	5,6 ± 0,22	*** 8,0 ± 0,21	6,4 ± 0,17	6,5 ± 0,16	5,5 ± 0,14	7,0 ± 0,18	8,5 ± 0,16	6,0 ± 0,25	5,0 ± 0,10	
1 : 10 ⁸	5,2 ± 0,15	6,9 ± 0,16	6,1 ± 0,25	6,4 ± 0,12	5,2 ± 0,17	6,2 ± 0,25	7,0 ± 0,22	5,1 ± 0,31	5,0 ± 0,17	
1 : 10 ⁹	5,2 ± 0,09	5,3 ± 0,19	5,3 ± 0,18	5,3 ± 0,17	5,0 ± 0,13	5,1 ± 0,14	5,1 ± 0,18	5,0 ± 0,13	5,0 ± 0,22	

*** — największa waga kiełków (maksimum pobudzenia).

(„obszar pobudzenia“). Zarówno przeciętny wzrost kielków jak też ich waga w tych rozcieńczeniach prawie dwukrotnie przewyższają odnośne wartości dla kontroli wodnej.

Maksimum pobudzania przypadało na rozcieńczenia 1:100.000 do 1:10.000.000. W rozcieńczeniach większych niż 1:10.000.000 wpływ pobudzający zanikał. Stosunki te ilustruje załączone zdjęcie.

Najbardziej toksycznym w sensie hamowania okazał się alkohol amylowy, najmniej toksycznym, a natomiast najsilniej pobudzającym wzrost — eter naftowy.

Wszystkie badane rozpuszczalniki można uszeregować z punktu widzenia toksyczności w stosunku do kielków jak następuje: alkohol amylowy, alkohol butylowy, ksylen, benzen, alkohol etylowy, aceton, chloroform, eter siarkowy, eter naftowy.

Im dany rozpuszczalnik jest toksyczniejszy tym dłuższy posiada obszar hamowania, tym bardziej jego obszar obojętny przesuwają się ku coraz większym rozcieńczeniom, zaś obszar pobudzenia ulega tym większemu skróceniu. W tabeli podajemy liczbowe wartości średnie uzyskane dla poszczególnych rozpuszczalników, we wszystkich stosowanych rozcieńczeniach (średnia z wszystkich doświadczeń).

Uzyskane przez nas wyniki świadczą, że nawet ślady rozpuszczalników organicznych zawarte w wyciągach z różnych narządów lub tkanek mogą same przez się wywierać pewien wpływ na wzrost roślin, co wymaga bardzo starannego przeprowadzenia kontroli polegającej nie tylko na porównaniu ze wzrostem roślin na wodzie czystej, ale i w roztworach względnie zawiesinach odpowiednich rozpuszczalników użytych do przygotowania badanych wyciągów.