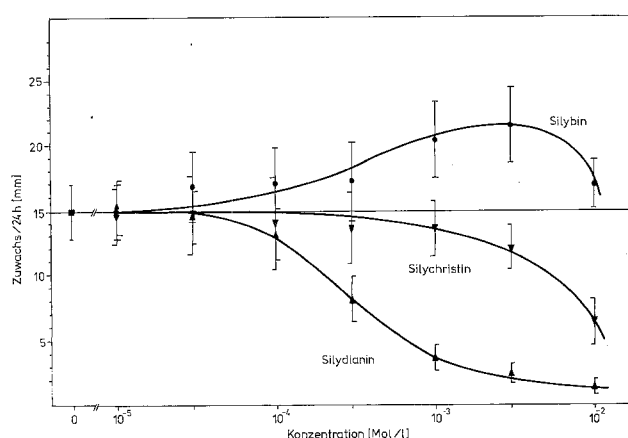


Keimverhalten von Kressesamen unter dem Einfluss von Silybin (I), Silydianin (II) und Silychristin (III)

Testsubstanz	Konzentration (M/l)	Ausgekeimte Samen (%)
I	$10^{-2}$	$94 \pm 2$
I	$10^{-3}$	$93 \pm 3$
I	$10^{-4}$	$95 \pm 4$
II	$10^{-2}$	$92 \pm 3$
II	$10^{-3}$	$94 \pm 3$
II	$10^{-4}$	$94 \pm 2$
III	$10^{-2}$	$93 \pm 3$
III	$10^{-3}$	$94 \pm 2$
III	$10^{-4}$	$94 \pm 2$
Kontrolle	—	$95 \pm 3$



Dosis-Wirkungs-Kurven und Standardabweichungen von Silybin, Silydianin und Silychristin im Wuchstest an Kressekeimlingen.

Völlig anders erscheint das Bild jedoch wenn man das frühe Wachstum der Kressekeimlinge unter dem Einfluss steigender Konzentrationen der Wirkstoffe (I–III) betrachtet (Figur).

Im Wuchstest erweist sich Silybin (I) als starker Aktivator des Wurzelwachstums. Der fördernde Effekt ist deutlich dosisabhängig und zeigt ein Maximum bei einer Konzentration von etwa  $3 \times 10^{-3}$  M/l. Bei noch

höheren Konzentrationen sinkt die fördernde Wirkung zusehends ab, um schliesslich in eine Hemmwirkung umzuschlagen. Dieser Effekt ist jedoch unspezifisch und wahrscheinlich auf eine osmotische Schädigung durch überstarke Ionenkonzentrationen zurückzuführen. Bei einer Konzentration von  $10^{-5}$  M/l und darunter wird die Abweichung von den Kontrollen insignifikant.

Im Gegensatz zu I zeigt Silydianin (II) eine starke Hemmwirkung auf das frühe Wachstum der Kressewurzel. Der inhibitorische Effekt tritt im Konzentrationsbereich zwischen  $10^{-4}$  und  $10^{-2}$  M/l zutage und ist ebenfalls dosisabhängig. Umsetzversuche haben ergeben, dass die Wirkung reversibel ist; die gehemmten Pflänzchen erholen sich nach Übertragung in Pufferlösung und wachsen dann normal weiter. Der Effekt ist auch bei den höchsten Konzentrationen nicht letal.

Wiederum gänzlich andersartig verhält sich Silychristin (III). Hier tritt weder eine Aktivierung, noch eine nennenswerte Inhibition in Erscheinung. Nur bei den höchsten Konzentrationen ist eine gewisse Retardierung des Wurzelwachstums gegenüber den Kontrollen feststellbar, die aber aus den oben dargelegten Gründen als unspezifisch anzusehen ist.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist insofern bedeutsam, als in den Wirkstoffen I–III drei chemisch nahe verwandte (strukturisomere) Verbindungen vorliegen, die zudem biogenetisch in enger Beziehung zueinander stehen. Die unterschiedliche Wirkungsweise deutet auf eine Beteiligung an einem noch nicht näher bekannten, diffizilen Steuerungsmechanismus im Wachstumsprozess der Pflanzen hin. Wir glauben Hinweise in Händen zu haben<sup>10</sup>, wonach die im Silymarin enthaltenen Substanzen an der Regulation des Phytohormonspiegels teilnehmen und auf diese Weise eine spezifische Funktion in bestimmten Entwicklungsstadien ausüben. Zur Klärung dieser Frage sind zur Zeit weitere Versuche im Gange.

**Summary.** Silybine, silydianine and silychristine, three components of silymarine, the active principle of *Silybum marianum* Gaertn., exert different but significant and dose dependent effects on the growth of seedlings of *Lepidium sativum* L.

H. KOCH

Pharmazeutisch-Chemisches Institut der Universität,  
Währingerstrasse 10, A-1090 Wien (Österreich),  
7. November 1974.

<sup>10</sup> Unveröffentlichte eigene Versuche.

## Les acides nucléiques du muscle de la truite arc-en-ciel d'élevage (*Salmo gairdnerii* Richardson): Variations liées à la maturité sexuelle

### Nucleic Acids Content in Muscular Tissue of the Rainbow Trout (*Salmo gairdnerii* Richardson): Variations Related to Gonad Maturation

Dans des études antérieures, nous nous sommes attachés à vérifier l'influence de l'état de maturité sexuelle sur la composition biochimique du muscle de la truite arc-en-ciel d'élevage (*Salmo gairdnerii* Richardson). Nous avons ainsi étudié la teneur en eau et en protéines<sup>1</sup>, la teneur en glycogène, en lipides et en composés minéraux<sup>2</sup>, les effets de l'adrénaline sur les animaux mâle et femelle<sup>3</sup>. Nous avons constaté que les truites en période d'activité sexuelle présentaient une très forte diminution du taux des divers constituants cellulaires étudiés. Il nous a paru

intéressant de rechercher si la teneur en acides ribonucléiques (ARN) et désoxyribonucléiques (ADN) subissait des variations du même type.

<sup>1</sup> J. GRAS, R. REYNAUD, L. GAMOTY, J. FREY et J. C. HENRY, *Experientia* 23, 430 (1967).

<sup>2</sup> J. GRAS, R. REYNAUD, L. GAMOTY, J. FREY et J. C. HENRY, *Experientia* 23, 431 (1967).

<sup>3</sup> H. PERRIER, C. PERRIER, Y. GUDEFIN et J. GRAS, *Comp. Biochem. Physiol.* 43A, 341 (1972).

Influence du sexe et de la maturité sexuelle sur le taux des acides ribonucléiques et désoxyribonucléiques du muscle de la truite arc-en-ciel d'élevage

Animaux Sexe	Maturité sexuelle <sup>a</sup>	Nombre de cas	ARN		ADN	
			$\bar{X} \pm sm$	Analyse de variance	$\bar{X} \pm sm$	Analyse de variance
Mâle	—	6	2152 $\pm$ 81	F = 0,10	225 $\pm$ 5	F = 0,85
Femelle	—	11	2199 $\pm$ 97	$p > 0,05$	213 $\pm$ 9	$p > 0,05$
Mâle + femelle	—	17	2182 $\pm$ 68	F = 49,57	217 $\pm$ 6	F = 1,18
Mâle	+	8	1459 $\pm$ 37	$p < 0,001$	228 $\pm$ 3	$p > 0,05$

<sup>a</sup> L'état de maturité sexuelle est noté par + (animaux matures) et — (animaux immatures).

Des truites, d'un poids moyen de 200 g, sont tuées par section de la colonne cervicale. Des échantillons de tissu musculaire (partie épaxiale du muscle latéral du tronc) d'un poids moyen de 1 g sont très rapidement prélevés après le sacrifice de l'animal. L'extraction des acides nucléiques est pratiquée, sur le tissu à l'état frais, selon les indications générales proposées par HUTCHISON et MUNRO<sup>4</sup> d'après la technique de SCHMIDT et THANNHAUSER<sup>5</sup>. Compte tenu de la nature du tissu examiné (muscle de poisson), il a été nécessaire de fixer les paramètres de l'extraction des ADN. Une étude cinétique complète a permis de définir que le rendement d'extraction était maximum lorsque l'on utilise de l'acide perchlorique 0,5 N pendant 20 min à 85°C.

Après séparation, le dosage des ARN a été réalisé par estimation du taux du ribose selon la méthode de DEFRANCE et DE LESDAIN<sup>6</sup> en utilisant comme étalon une solution d'ARN de foie (NBC). Le dosage des ADN (estimation du désoxyribose) a été pratiqué par la méthode de DEFRANCE et LE PECQ<sup>7</sup> par comparaison avec un étalon d'ADN de sperme de saumon (SIGMA). Ces techniques ont été préférées à celles consistant à apprécier le phosphore ou à doser les bases azotées par spectrophotométrie en UV. En effet, les méthodes de dosage du phosphore nécessitent une délipidation très complète qui, comme nous l'avons constaté, ainsi que d'autres auteurs<sup>4</sup>, entraîne des pertes en acides nucléiques pouvant atteindre 40%. Quant au dosage par absorption en UV à 260 nm, il implique d'établir un facteur correctif par suite de la présence de protéines contaminantes, et nous a donné des valeurs de 2 à 3 fois plus élevées que celles obtenues par dosage du désoxyribose. Les résultats obtenus par les techniques de dosage des pentoses sont représentés sur le Tableau. Les valeurs moyennes sont exprimées en  $\mu\text{g}$  d'ARN ou d'ADN par g de poids de tissu à l'état frais et sont suivies de l'erreur type. Une comparaison des séries expérimentales par analyse de variance selon le test F est également indiquée dans le Tableau.

Les observations et conclusions suivantes peuvent être dégagées: 1. La comparaison des valeurs moyennes entre les animaux mâles et femelles en période de repos sexuel montre qu'il n'existe pas de différence significative aussi bien pour les ARN que pour les ADN. Ceci nous a permis de grouper les résultats des deux lots afin d'établir une comparaison avec les animaux étudiés pendant la période de maturité sexuelle. Il convient à cet égard de signaler que, compte tenu de la période pendant laquelle a eu lieu l'expérience (Mars-Avril), nous n'avons pu distinguer aucune truite femelle mature et seulement 8 truites mâles matures. Ceci ne constitue cependant pas un inconvénient majeur pour juger de l'influence de la maturité sexuelle sur le taux des acides nucléiques de la

truite, CREELMAN et TOMLINSON<sup>8</sup> ayant montré que le taux des acides nucléiques était identique chez les saumons mâle et femelle au cours de la période de reproduction.

2. La comparaison entre l'ensemble des animaux immatures et les animaux mâles matures montre qu'une distinction doit être établie entre les ADN et les ARN. En effet, alors que le taux des premiers n'est pas significativement modifié par la maturité sexuelle, on constate au contraire, une différence très hautement significative dans le cas des ARN dont la valeur subit une très importante diminution. Cette observation confirme les résultats obtenus par CREELMAN et TOMLINSON<sup>8</sup> chez le saumon.

3. La diminution très importante du taux des ARN musculaires au cours de la période de maturité sexuelle est étroitement liée à ce phénomène. En effet, au cours de cette période les animaux réduisent très largement l'importance de leur alimentation et orientent la quasi totalité de leur activité métabolique vers la fabrication de cellules reproductrices. On peut donc penser qu'ils se trouvent alors physiologiquement dans un état comparable aux conditions réalisées expérimentalement par BOUCHE et al.<sup>9</sup> au cours de leurs essais de jeûne total prolongé. Ces auteurs ont obtenu chez la carpe une diminution du taux des ARN d'amplitude sensiblement identique à celle constatée dans le présent travail. Chez les poissons, la teneur en ARN semble donc dépendante à la fois du niveau des réserves protéiques comme chez les mammifères mais aussi de l'état de maturité sexuelle.

**Summary.** Nucleic acids levels in muscular tissue of the rainbow trout (*Salmo gairdnerii* Richardson) were estimated for immature male and female animals, and for mature male animals. For immature animals, RNA and DNA values are not significantly modified. Between immature animals and mature male animals, a significant decrease is noted only for RNA values. The physiological importance of this fact is discussed.

J. GRAS, Y. BANNIER et Y. GUDEFIN

Laboratoire Pharmaceutique de Biochimie,  
U.E.R. des Sciences Pharmaceutiques,  
Université Claude Bernard, 8, avenue Rockefeller,  
F-69373 Lyon Cedex 2 (France), 2 octobre 1974.

<sup>4</sup> W. C. HUTCHISON et H. N. MUNRO, *Analyst*, 91, 78 (1966).

<sup>5</sup> C. SCHMIDT et S. J. THANNHAUSER, *J. biol. Chem.* 161, 83 (1945).

<sup>6</sup> P. DEFRANCE et N. DE LESDAIN, *Path. Biol.* 10, 153 (1962).

<sup>7</sup> P. DEFRANCE et J. B. LE PECQ, *Path. Biol.* 9, 2341 (1961).

<sup>8</sup> V. M. CREELMAN et N. TOMLINSON, *J. Fish. Res. Bd. Canada* 16, 421 (1959).

<sup>9</sup> G. BOUCHE, F. VELLAS et A. SERFATY, *C. r. Soc. Biol., Paris* 167, 148 (1973).