ACTION DE QUELQUES FACTEURS PHYSIQUES ET CHIMIQUES SUR LA GERMINATION DES PEPINS DE VIGNE

A.C. BERNARD
Laboratoire de Cytologie Végétale
Université des Sciences et Techniques du Languedoc
34000 Montpellier (France)

De nos jours, en grande culture, la multiplication des vignes se fait exclusivement par voie végétative. La multiplication sexuée est pratiquée principalement dans certains centres de recherches. Ceux-ci la mettent en œuvre, par exemple, dans les pollinisations croisées ou les autofécondations réalisées en vue de l'obtention de formes nouvelles. Ainsi, le semis reste d'un emploi limité mais d'importance primordiale. Dans cette direction, le chercheur sait combien, pour un grand nombre de cultivars de **Vitis vinifera,** le taux de germination des graines est souvent très bas et, de ce fait, peu encourageant.

INFLUENCE DE LA DATE DE RECOLTE ET DU MODE DE CONSERVATION DES PEPINS SUR LEUR GERMINATION.

Les pépins destinés au semis sont normalement récoltés à l'époque des vendanges, parfois après. Mais ceux qui sont prélevés bien avant, dès la véraison, sont susceptibles de germer dans des proportions variées. C'est dire que la maturité des graines et, par là, leur aptitude à germer, survient bien avant celle de la pulpe des baies.

Pour préciser ce fait, une fois lavés à l'eau courante, triés et séchés à l'air, les pépins issus de pollinisation libre ont été conservés, sous enveloppe en papier, à l'obscurité et à la température de 4 °C ± 1 °, jusqu'à la mi-novembre. Puis, après trempage préalable pendant 48 heures dans de l'eau de source, ils ont été placés en stratification, toujours à la température de 4 °C, dans du sable de rivière régulièrement humidifié, pendant une durée de deux mois et demi. Dès leur sortie de stratification, après un nouveau trempage dans de l'eau de source à la température

ambiante, ils ont été semés, au début du mois de février, en terrines, dans de la terre de bruyère (1). Celles-ci ont été placées sans délai en salle de culture, à la température de 24 °C ± 3°, sous un éclairement artificiel de 6.000 lux, avec une photopériode de 18 heures et une humidité relative de 65 à 70 p. 100.

Dans de telles conditions, la germination, c'est-à-dire l'apparition de l'hypocotyle, initialement en forme de crosse, à la surface du sol, a débuté une douzaine de jours après le semis et s'est poursuivie pendant une période comparable. Les résultats obtenus en 1974 et 1975 à partir de pépins récoltés respectivement en 1973 et 1974 sont rapportés dans le Tableau I.

TABLEAU I

Influence de la date de récolte des pépins sur leur pouvoir germinatif

Dates de récolte des pépins en 1973 et 1974	Taux de germination des pépins, après stratification, en pourcentage		
	Carignan		Olivette bl.
	R. 1973	R. 1974	R. 1973
30 VII	—	0	0
4 VIII	—	13	0
9 »	53	41	0
14 »	68	76	0
19 »	56	65	6
29 »	56	68	45
5 IX	53	75	71
10 »	69	66	70
16 »	73	70	74
20 »	67	76	70

Chez le Carignan, un certain nombre de graines récoltées dès la véraison sont aptes à germer. Ce taux augmente rapidement. Très satisfaisant dès la mi-août, il devient maximum à compter des premiers jours de septembre. Ce fait est d'autant plus remarquable que 1973 fut une année à climatologie fort différente de celle de 1974, principalement au cours de la période de végétation de la vigne.

La vitesse de germination (temps s'écoulant entre le moment du semis et l'apparition de la crosse) est la même pour les différents lots. Les germinations ont débuté dès le onzième jour, chez le Carignan. Elle est donc indépendante, semble-t-il, de la date de récolte des pépins.

(1) La terre de bruyère utilisée avait un pH de 5,2.

Les résultats, moins complets certes, obtenus avec l'Olivette blanche, cultivar plus tardif, tendraient à montrer que chez ce dernier, l'acquisition de l'aptitude à germer des pépins est plus tardive, puis va régulièrement en augmentant au cours de la maturation des baies.

Les conditions de conservation des pépins avant semis influent directement sur leur taux de germination.

Pour mettre en évidence cette action, nous avons utilisé des graines de Carignan récoltées lors des vendanges 1974 (du 16 au 19 septembre).

Nous avons constitué plusieurs lots qui furent conservés comme suit :

a) à l'air libre, à la température ambiante du laboratoire ;

b) ensachés dans du papier et mis au réfrigérateur, à la température de 4 °C ± 1 °, à partir du 27 septembre ;

c) mis à stratifier à compter également du 27 septembre, dans du sable humide, à la température de 4 °C.

Dès la récolte de ce matériel, nous avons régulièrement procédé à des semis, à raison de deux par mois, d'une part en boîtes de Pétri et d'autre part en terrines. Chaque lot comportait plus de 200 graines.

Les boîtes de Pétri, avec les pépins disposés sur un support humide de cellulose, ont été placées en étuve à germination, obscure, réglée à la température de 28 °C. Dans ce cas, nous avons retenu pour critère de germination la sortie de la radicule ; plus exactement, son apparition hors des téguments. Le délai de germination fut de 3 à 5 jours.

Quant aux terrines, elles furent placées en salle de culture et conduites comme déjà indiqué.

Les résultats acquis sont consignés dans le Tableau II.

De l'examen de ces données, dans le cas du Carignan, il ressort que :

1° Le taux de germination des pépins, récoltés à l'époque des vendanges, est remarquablement et indiscutablement amélioré par leur mise en stratification précoce, dans du sable régulièrement humidifié, à

4 °C. De plus, en opérant de la sorte, ce taux se maintient à un niveau élevé pendant au moins une année. Cela permet ainsi d'avoir toujours à sa disposition un matériel susceptible de bonne germination, quelle que soit l'époque considérée, dans l'attente de la récolte prochaine.

TABLEAU II

Taux de germination des pépins de Carignan en fonction des conditions de conservation, de la date et du mode de semis

(Récolte du 16 au 19 septembre 1974)

Dates des semis	Stratification		Froid		Température du laboratoire	
	Semis en		Semis en		Semis en	
	B. de P.	Terrine	B. de P.	Terrine	B. de P.	Terrine
18 Septembre	0	0,5	0	0,5	0	0,5
7 Octobre	0	5	2	3	1	3
18 Octobre	18	27	4	1	1	1
6 Novembre	50	50	2	6	0	4
22 Novembre	53	63	3	6	1	3
5 Décembre	67	68	4	8	1	3
23 Décembre	82	81	13	11	2	11
7 Janvier	69	82	7	12	1	5
21 Janvier	70	75	3	8	1	3
8 Février	75	83	0	5	0	3
22 Février	86	82	0	7	0	3
8 Mars	78	83	0	6	0	2
24 Mars	82	80	0	2	0	1
7 Avril	84	73	1	4	0	1
6 Mai	77	79	1	1	—	—
5 Juin	86	78	2	4	—	—
3 Juillet	82	81	0	2	—	—
4 Août	79	82	1	2	—	—
4 Septembre	81	76	2	7	—	—
6 Octobre	78	81	0	1	—	—

2° Le semis en terrines semble permettre une meilleure et plus régulière germination que celles obtenues en boîtes de Pétri, notamment dans le cas de pépins non préalablement stratifiés.

3° Le pouvoir germinatif des pépins conservés en salle ou au froid, mais non stratifiés, est toujours faible. Dans ce cas, l'époque la plus favorable pour la germination correspond aux mois de décembre et janvier.

Pour un cultivar donné, les fluctuations du taux de germination observées d'une année à l'autre incitent à envisager l'influence des conditions climatiques réalisées lors de l'embryogenèse et de la maturation des graines. Mais celles-ci ne peuvent expliquer le taux de germination très faible des pépins de Carignan non stratifiés avant semis. Pour rechercher d'éventuelles autres causes, les pépins semés une première fois et n'ayant pas germé en étuve, au cours des essais des mois de novembre et de début décembre, furent placés en stratification à compter de la mi-janvier, et ce, pendant deux mois et demi. Semés ensuite, pour la seconde fois, mais en terrines conduites en salle de culture, les premières germinations débutèrent une douzaine de jours plus tard et le taux de germination fut alors supérieur à 80 p. 100. Ce résultat fort intéressant signifie que les pépins n'ayant pas initialement germé étaient, pour la plupart d'entre eux en dormance profonde que le froid seul ne suffit pas à lever.

L'influence favorable de la stratification humide, à 4 °C, sur le taux de germination des pépins d'autres cultivars est mise en évidence par les résultats présentés dans le Tableau III. Ces données ont été acquises à partir de graines récoltées fin septembre - début octobre et semées dans le courant du mois de mars. Nous croyons devoir souligner les variations observées entre les divers cultivars.

TABLEAU III

Taux de germination chez quelques cultivars

(Semis en terrines, Mars 1975)

	Pépins conservés	
	en stratification	au froid
Carignan	83	6
Ugni blanc	55	11
Vivet 15 (1)	14	0
Paulsen 1447 (2)	48	0
Amp. aconitifolia	88	89

(1) hybride naturel de V. Berlandieri x V. rupestris.

(2) porte-greffe issu du croisement de V. Berlandieri x V. rupestris Martin.

La stratification en milieu humide a pour effet de porter au taux optimum la teneur en eau des pépins ; il est donc strictement inutile de procéder au trempage avant semis des graines stratifiées au froid et en

milieu régulièrement maintenu humide. Ce fait ressort des résultats présentés dans le Tableau IV. Ces données montrent également que les pépins conservés au froid ou en salle renferment, après trempage de 48 heures, près de 15 p. 100 de plus d'eau que ceux préalablement stratifiés.

TABLEAU IV

Absorption d'eau par les pépins de Carignan en fonction du mode de conservation

	Poids frais en g (500 pépins)	Poids après trempage de 48 h, en g (500 pépins)
A la récolte, 16-19/ IX	13,90	17,14
Après stratification, 20/ I	15,31	15,30
Aprés conserv. froid, 20/ I	11,75	17,45
Après conserv. froid, 20/ I	10,82	17,10

Mentionnons encore que le taux de germination des pépins semés dès leur récolte est pratiquement négligeable, sinon nul. Cependant, nous devons indiquer qu'en 1972, également chez le Carignan, récolté et semé le 21 septembre, nous avons obtenu 18 p. 100 de graines germées, un mois après leur semis en terrines.

Soulignons aussi que chez **Ampelopsis aconitifolia** Bunge (Vigne ornementale) les pépins sont à même de germer dès leur récolte, au début du mois de septembre, et ce d'une manière fort acceptable, de l'ordre de 35 à 40 p. 100. Cette espèce a, par ailleurs, un pouvoir germinatif très satisfaisant, régulièrement supérieur à 75 p. 100 en toute circonstance. Ce fait est d'autant plus remarquable que ce taux de germination témoigne d'une indifférence, dans une certaine mesure, à l'action de la lumière. Les graines germent encore à plus de 60 p. 100 sous un éclairement continu de 3.000 lux. De plus, le mode de conservation des pépins n'a qu'une faible influence, semble-t-il, sur leur longévité. En effet, ce taux de germination atteint encore un niveau très satisfaisant (plus de 75 p. 100) au terme de quatre années de conservation au froid, et même en salle, à la température ambiante.

INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA GERMINATION DES PEPINS.

L'action de la température sur la germination des pépins, semés en boîtes de Pétri, a été envisagée chez **Ampelopsis aconitifolia.** Les

résultats obtenus sont rapportés dans le Tableau V. Ceux-ci montrent que les températures les plus favorables à la germination des pépins de cette espèce sont comprises entre 25 ° et 30 °C.

TABLEAU V

Influence de la température sur la germination des pépins d'Ampelopsis aconitifolia

(Essais réalisés en étuves à germination)

Températures en °C	13	16	20	25	28	31	35	38	41	45
Taux de germination	28	67	81	84	89	77	62	15	12	0
Début germinations (jours après semis)	8	7	4	3	3	3	3	4	8	—

ACTION DE QUELQUES ACIDES AMINES SUR LA GERMINATION.

Bien que nos connaissances sur les effets d'une application d'acides aminés s'affinent de plus en plus, il reste que leur fonction inhibitrice, signalée parfois, est très discutable dans le cas qui nous occupe.

Indispensables aux systèmes protéiques, le rôle dévolu à chacun d'eux n'est pas toujours suffisamment éclairci. Beaucoup d'auteurs retiennent cependant comme acquis l'action prépondérante des acides glutamique et aspartique et de l'alanine dans les tissus en croissance. Aussi en avons-nous retenu deux d'entre-eux dans nos essais. Notre attention s'est portée également sur le trytophane qui pourrait être le précurseur de l'auxine, ou A.I.A.,et qui, par ailleurs, est donné par PETROV et TJANKOVA (1962) comme puissant inhibiteur de germination. Nous avons également retenu la méthionine, acide aminé soufré et méthylé, à rôle de transporteur, et la lysine, à métabolisme particulier. Notre choix a été d'autant plus empirique, et de fait délicat, qu'il n'a pas bénéficié de travaux de la part de nos devanciers. En effet, nous n'avons pas connaissance de tels essais sur la germination des pépins de vigne. La littérature n'est d'ailleurs pas prolixe sur ce sujet.

Comme matériel végétal, nous avons utilisé des pépins de **Vitis vinifera** cv. **Ugni blanc,** de **V. 15,** porte-greffe isolé par VIVET dans un semis de graines reçues du Texas, et aussi d'**Ampelopsis aconitifolia.**

Nous avons retenu l'**Ugni blanc** et l'**A. aconitifolia,** sachant par ailleurs, que les pépins de ce vinifera ont un taux de germination faible, alors qu'il est élevé chez l'**A. aconitifolia.** Par contre, nous ne savions rien du pouvoir germinatif des pépins du **V. 15.**

Agissant de la sorte, nous avons pensé qu'il serait plus facile d'observer le sens de toute éventuelle action des différents acides aminés expérimentés.

Les pépins d'**Ugni blanc** et d'**A. aconitifolia,** récoltés et triés fin septembre, furent, dès cette date, conservés au réfrigérateur à la température de 4 °C, dans des sachets en papier. Ceux du **V. 15** ont été récoltés, à la fin du mois d'octobre seulement, et conservés dans les mêmes conditions.

TABLEAU VI

Action de quelques acides aminés sur le taux de germination des pépins non préalablement stratifiés

	Concentration (mg par litre)	Taux de germination (p. 100)	
		Ugni blanc	A. aconitifolia
Témoin	eau	11	77
A. glutamique	1.000	18	85
A. glutamique	100	18	83
A. glutamique	10	24	75
Alanine	1.000	14	82
Alanine	100	17	73
Alanine	10	20	82
Lysine	1.000	15	80
Lysine	100	29	81
Lysine	10	27	77
Méthionine	1.000	14	82
Méthionine	100	10	70
Méthionine	10	9	77
Tryptophane	1.000	15	79
Tryptophane	100	16	76
Tryptophane	10	27	82

Au début du mois de mars, dès la sortie de conservation, les pépins ont été mis à tremper, par lots séparés de plus de 200, dans les différentes solutions, aux concentrations de 1.000, 100 et 10 mg par litre de matière active. A chaque cas correspond un lot témoin avec trempage

dans l'eau seule. Le temps d'immersion fut de 48 heures, à la température ambiante du laboratoire, avec renouvellement des bains au bout de 24 heures. Les semis effectués en terrines ont été traités comme précédemment indiqué.

Les germinations débutèrent au bout de 10 jours chez **A. aconitifolia** et de 12 jours chez l'**Ugni blanc.** A noter que ce sont les germinations des pépins ayant subi l'action de la lysine qui se manifestèrent les premières, avec 24 heures d'avance sur l'ensemble des autres. La période de germination s'étala sur une durée de 4 à 9 jours dans le cas de l'**Ugni blanc** et de 7 à 14 jours chez l'**A. aconitifolia.** Elle fut la plus courte pour les graines ayant subi l'action du trytophane et la plus longue chez celles traitées par la lysine.

Les premiers stades du développement des plantules ne présentèrent aucune différence appréciable quant à leur morphologie externe entre les lots, observés jusqu'au stade des 4 premières feuilles étalées seulement.

Quant aux pourcentages des germinations, les résultats obtenus, rapportés dans le Tableau VI, nous autorisent à formuler certaines remarques.

La méthionine améliore le taux des germinations à dose élevée ; dans le cas contraire, elle a un effet dépressif. Par contre, les autres acides aminés améliorent significativement le pourcentage des graines germées, principalement aux faibles doses d'utilisation. Les résultats les plus probants sont fournis par la lysine. Le tryptophane a un effet stimulateur de la germination et non inhibiteur.

Les résultats sont d'autant plus significatifs que le pouvoir germinatif des graines est faible ; ils sont, en effet, plus marqués chez **Vitis vinifera** que chez **A. aconitifolia.**

Toutefois, l'action des acides aminés n'a pas été suffisante pour assurer la germination des pépins du **V. 15** puisque pas une seule n'a été enregistrée, tout comme chez le lot témoin.

ACTION DE QUELQUES REGULATEURS DE CROISSANCE.

Diverses substances, à action variée sur la croissance, ont été retenues dans des essais mis en place au cours du mois d'avril et conduits d'une manière comparable à celle déjà décrite.

Nous avons retenu pour ces tests des pépins de **Vitis vinifera** cv. **Carignan** au lieu d'**Ugni blanc** et, également encore, ceux d'**Ampelopsis aconitifolia.**

Le matériel végétal a été récolté puis conservé comme précédemment indiqué. Avant semis en terrines, les graines, par lots de plus de 200, furent mises à tremper pendant 48 heures dans les différentes solutions de substances en essais. Les bains d'immersion furent renouvelés au bout de 24 heures.

TABLEAU VII

Action de régulateurs de croissance sur la germination des pépins non préalablement stratifiés

	Concentration (mg par litre)	Carignan		A. aconitifolia	
		TG	P. 100	TG	P. 100
Témoins	eau	13	8	10	81
A. I. A.	1.000	12	5	10	87
	100	12	12	10	83
	10	12	5	10	83
C. C. C.	4.000		0	12	75
	1.000		0	10	80
	100	13	5	10	90
	10	11	13	10	78
G. A. 3	1.000	14	3	11	84
	500	14	4	12	75
	100	14	12	12	76
	10	15	5	12	78
Colchicine	2.000	15	4	12	62
	1.000	14	4	12	64
	500	14	10	12	58
A. nicotinique	1.000	14	3	11	74
	500	15	2	11	66
	100	13	2	11	80
	10	14	1	11	79
Alar	1.000	14	5	9	82
	100	12	9	9	85
	10	13	13	9	85

TG = temps de germination.
C.C.C. = chlorure de chlorocholine.
Alar = acide N. diméthylamino-succinamique.

La vitesse de germination varie avec les cultivars, mais aussi avec les différentes substances. Les résultats acquis concernant la vitesse et les pourcentages ou taux obtenus sont présentés dans le Tableau VII.

En général, l'acide nicotinique, la colchicine et l'acide gibbérellique (GA 3) diminuent la vitesse de germination tandis que l'ALAR paraît l'augmenter chez **A. aconitifolia** tout comme l'AIA chez le **Carignan.**

Les réponses présentent de notables différences, non seulement entre les substances elles-mêmes mais encore avec les doses d'utilisation. Généralement, les effets positifs obtenus avec l'AIA, l'ALAR, et parfois le CCC, restent malgré tout très peu marqués et ne sont pas significatifs. Quant aux autres substances, elles donnèrent des résultats négatifs, en particulier la colchicine, qui, toutefois, n'annihile pas la germination. Elle n'empêche donc pas le déclenchement des mitoses et ne les entrave pas toutes, bien qu'étant une substance mitoclasique.

Les plantules observées jusqu'au stade des 3 premières feuilles étalées n'ont présenté, entre les divers lots, aucune différence morphologique appréciable.

Ainsi donc, les régulateurs de croissance mis en essais agissent d'une manière très variable et imprévisible sur le taux des germinations qui, dans tous les cas, est nettement moindre que celui obtenu à compter de graines ayant subi la stratification humide, à la température de 4-5 °C.

TERATOLOGIE.

En annexe à ce travail, nous avons obtenu en culture de nombreuses plantules. Soulignons que 25 p. 100 environ d'entre-elles chez **Ampelopsis cordata** Michaux ont les deux premières feuilles post-cotylédonaires insérées au même niveau et parfaitement opposées. Cette anomalie nous paraît remarquable en ce sens que, selon le cas, elle intéresse toutes les plantules issues des graines d'une même baie ou certaines seulement, alors qu'à l'inverse, toutes les graines d'autres baies ne donnent que des plantules normales. Cependant, l'étude histologique des embryons quiescents ne nous a pas permis jusqu'à présent de noter de différence initiale et de présumer de l'évolution ultérieure de la jeune plantule.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Nous n'avons retenu dans cette bibliographie que les travaux postérieurs à 1960 et strictement consacrés à la Vigne. La majorité des travaux antérieurs étant évoquée dans les publications énumérées ci-dessous.

AVRAMOV L., 1961. Effect of ionic radiation on seed germination and the growth of grape vine seedlings, var. Black Burgundy. **Arh. Poljopr. Nauke, 14,** 45, 75-82.

BALTHAZARD J., 1965. Température optimale de germination des graines de Vigne. **C. R. Acad. Sci., 261,** 218-221.

BALTHAZARD J., 1966 (a). Sur les causes de la mauvaise germination des graines de Vigne. **C. R. Acad. Sci., 262,** sér. D, 269-272.

BALTHAZARD J., 1966 (b). Influence d'un traitement à haute température mais de courte durée sur la germination des graines de Vigne. **C. R. Acad. Sci., 263**, sér. D, 1853-1856.

BALTHAZARD J., 1968. Influence de l'eau sur la germination des graines de Vigne. **C. R. Acad. Sci., 266,** sér. D, 1266-1268.

BALTHAZARD J., 1969. Températures alternées, longueur des embryons et pouvoir germinatif des graines de Vigne. **C. R. Acad. Sci., 269,** sér. D, 2355-2358.

BALTHAZARD J., 1971. Dormance apparente et dormance vraie des graines de Vigne. **C. R. Acad. Sci., 272**, sér. D, 2773-2776.

BALTHAZARD J., 1974. Influence de la température sur la dormance vraie et sur la dormance apparente des graines de Vigne. **C. R. Acad. Sci., 278**, sér. D, 2143-2144.

BALTHAZARD J. et GAUTHERET R., 1966. Influence de l'intensité de la dormance sur la température optimale de germination des graines de Vigne. **C. R. des Séances de biologie, 12,** 2268-2270.

BERNARD A.C., 1972. Biologie de la germination des Vitacées et morphologie de quelques plantules. **Naturalia monspeliensa,** sér. Bot., **23-24,** 63-76.

BOZINOVA-BONEVA Iv. et KONDAROV M., 1973. Influence des rayons-gamma sur les semences et les boutures de quelques variétés de Vignes. **Gradinar. Lozar. Nauka, 10,** 6, 115-124.

COSTACURTA A., 1969. Recherches sur l'influence de quelques facteurs sur la germination des pépins de **Vitis vinifera. Rivista di Viticoltura e di Enologia, 3,** 93-103.

FACSAR G., 1970. Habitus studies on seeds of **Vitis vinifera** L. sorts. **Acta. Agron. Acad. Sci. Hung., 19,** 3/4, 403-405.

FACSAR G., 1970. Comparatory morphological test on seeds of **Vitis vinifera** sorts. **Kertesa Szölesz. Foïsk. Közl., 34,** 93-100.

FACSAR G., 1972. Seed type system of grape varieties. (**Vitis vinifera** L.). **Szölö Gyumolistermesztes, 7,** 191-216.

HARRIS J.M., 1968. Anatomical aspects of grape berry development. **Vitis, 7,** 2, 106-119.

KACHRU R.B., CHACKO E.K. et SINGH R.N., 1969. Etudes physiologiques sur la dormance des pépins de raisin. **Vitis, 8,** 1, 12-18.

KACHRU R.B., SINGH R.N., YADAV I.S., 1972. Etude physiologique de la dormance des graines de raisin. **Vitis,** 11, 289-295.

KANG YEOU-DER, WEAVER R.J. et POOL R.M., 1968. Effect of low temperature and growth regulators on germination of seeds of Tokay grapes. **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 92,** 323-330.

KENDER W.J. et REMILLY G., 1970. Régulation of sex expression and seed development in grapes with 2-chloroethylphosphoric acid. **Hort. Science, 5-6,** 491-492.

KHACHATRYAN T.L., 1973. Pouvoir germinatif de certaines variétés de vigne et de leur semis. **Biol. Zh. Armenii, 26,** 8, 87-90.

KHATCHATRYAN S.S., 1975. Sur l'accroissement du pouvoir germinatif des pépins des hybrides du raisin de table. **Vinodelie i vinogradarstvo, 3,** 41-43.

KOVALENKO E.S., 1967. Etude des propriétés des pépins de tomate et de raisin. **Trans. Maslozirovaja promysl., 9,** 11-12.

LOTT H., 1968. Mise en évidence d'acide abscissique dans les semences de vigne. **Vitis, 7, 3,** 221-222.

MANIVEL L. et WEAVER H.J., 1974. Effect of growth regulators and heat on germination of Tokay grape seeds. **Vitis, 12,** 4, 286-290.

MANNINGER E., 1970. Equipment for the promotion of germination of vine seeds (**Vitis vinifera** L.) with sterile surfaces under sterile conditions. **Zbl. Bakterial. Parasitenk de Infekt. Krankh. Hyg., 125,** 7, 675-677.

MAYER G., 1964. Inquiry into the causes of the varying germination power on different **Vitis sp.** Mitt. Klosternenburg, sér. A, **14,** 3, 118-132.

NARASIMHAM B. et MUKHERJEE S.K., 1970. Seed fertility in tetraploid grapes and their crosses with diploids. **Vitis, 9,** 3, 177-183.

NEGI S.S. et RANDHAWA G.S., 1971. A contribution to the embryology of Vitis vinifera L. **Indian J. Hort., 28,** 3, 176-182.

NEGRUL A.M., 1960. Evolution des dimensions des pépins et des grains de raisin. **Izv. Timirjaz. Sel'skokhoz Akad., 2,** 167-176.

OPREA C. et OPREA D.D., 1968. A study on seed morphology in some species of Vitaceae. **Inst. agron. « N. BALOESCU », Lucr. Stiint., sér. B, Hort, 11,** 289-300.

OTTENWAELTER M., BOUSSION C., DOAZAN J.P. et RIVES M., 1974. A technique for improving the germinability of grape seeds for breeding purposes. **Vitis, 13,** 1, 1-3.

PASTENA B., 1964. Observations on the germinability of vine seeds. **Atti Giornate Propagazione Specie legnose, Pisa,** 418-432.

POUGET R., 1971. Effet de conditions anaérobies, inductrices de la levée de dormance des bourgeons latents, sur la dormance embryonnaire des graines de Vigne. **C. R. Acad. Sci., 272,** sér. D, 956-959.

RANDHAWA G.S. et NEGI S.S., 1964. Preliminary studies on seed germination and subsequent seedling growth in grape. **Indian J. Hort., 21,** 186-196.

RANDHAWA G.S. et PAL N.C., 1968. Further studies on seed germination and subsequent seedling growth in grape (Vitis spp.). **Indian J. Hortic., 25,** 3/4, 148-158.

RIVES M., 1965. La germination des graines de Vigne. **Ann. Amélior. Plantes, 15,** 1, 79-91.

SECHET J., 1962. Influence de la décortication des semences de Vigne sur leur germination. **P.V. Soc. Sci. phys. nat. Bordeaux,** 36-44.

SECHET J., 1962. Influence des basses températures sur la germination des semences de Vigne. **C.R. Acad. Sc., 225**, sér. D, 2653-2655.

SIMONJAN E.G. et SAMVELJAN G.E., 1970. The non-embryonic development of seeds in some sorts of grapes. **Biol. Zh. Armenii, 23,** 10, 48-54.

SIMONOV E.N., 1963. Influence des microéléments et des auxines sur le pouvoir germinatif des pépins de raisin et sur la croissance des plants de semis de la Vigne. **Vinodelie i vinogradarstvo**, 6. (Analyse et référence. **Bull. O.I.V., 389,** 903).

SIMONOV I., 1966. Influence de l'iodure de potassium sur la germination des pépins et sur certains processus physiologiques des plants de Vigne. **Vinodelie i vinogradarstvo, 6,** 35-38.

SINGH S.N., 1961. Germination of grape **(Vitis vinifera)** hybrid seeds by chiling. **Curr. Sci., 30,** 62.

TOTOS-NAGY E., 1969. Treatment of seeds for producing vine-seedlings free from microbes. **Szölö Gyümölest., 5,** 183-189.

ZANKOV Z. et STOEV K., 1962. Sur le traitement préalable des pépins de vigne et l'époque de leur ensemencement. **Isv. Nauchn. Inst. Lozar. Vinograd, 3,** 23-49.

ZANKOV Z., 1968. Study on formation and germination of seed of certain grapevine varieties. **Gradin. Loz. Nauka, 6,** 3, 95-107.

ZANKOV Z. et KOLEV V., 1969. Sur quelques modifications biochimiques intervenant dans les semences de vigne pendant la stratification. **Gradin. Loz. Nauka. 6,** 3, 71-90.