

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE ON GROWTH
AND ALKALOID CONTENT OF FIRST-YEAR
ATROPA BELLADONNA L.

G. ELZENGA, L. SMEETS and J. W. DE BRUYN

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE ON GROWTH AND ALKALOID CONTENT OF FIRST-YEAR ATROPA BELLADONNA L.

G. ELZENGA, L. SMEETS and J. W. DE BRUYN

Institute of Horticultural Plant Breeding, Wageningen, Netherlands

Received 28 Aug. 1956

INTRODUCTION

In breeding *Atropa belladonna* for high alkaloid content it is of importance to know whether the alkaloid content is affected by the environment. ROMEIKE (4) is of the opinion that environment has only a slight effect on the occurrence, distribution and content of active components in alkaloid containing *Solanaceae*, as compared with the influence of the genetical constitution. From data obtained from field experiments with *Atropa belladonna* we gained the same impression. Therefore we tried to ascertain the influence of temperature on growth and alkaloid content of *Atropa belladonna*.

A preliminary experiment was carried out in 1953, followed by more detailed experiments in 1954 and 1955. The results were in agreement with each other, so it will suffice to discuss the 1955 experiments only.

MATERIAL AND METHODS

The experiments were carried out on yellow-flowered *Atropa belladonna* L. sown on May 13, 1955, at 20°C. The plants were pricked off into pots on June 9 and 10. A number of 300 phenotypically identical plants were grown at each of three constant temperatures, viz. 20°, 23° and 26°C. The experiments were carried out in air-conditioned glasshouses in the phytotron of our Institute (1). The maximum deviation from the mean temperature was about 1°C. The air humidity was kept at 70 %, with a deviation from the mean of about 10 %. As the alkaloid content is not constant during the growth of the plants, it was necessary to harvest the plants at each temperature in the same developmental stage (3). The entire aerial part was harvested in the following stages:

- a. in the vegetative stage when the plants bear about 10 leaves;
- b. at the moment at which the plants have about 1 or 2 flower buds;
- c. when the plants flower and each plant bears 1 or 2 fruits. Pollination had to be carried out by hand, since out-of-doors *Atropa belladonna* is an insect-pollinated plant;
- d. in the stage in which the plants flower and bear 6 or 7 fruits per plant.

Harvest was replicated eight times, at each temperature and developmental stage. Five out of eight replicates consisted of nine plants, whereas the remaining three replicates consisted of ten plants each. Consequently a total of 75 plants were gathered in each harvest at each temperature. As the alkaloid content, even in phenotypically identical plants, may fluctuate considerably, this number of plants and replicates per

GROWTH AND ALKALOID CONTENT OF *ATROPA BELLADONNA* L.

harvest was considered necessary by our statistician to obtain mathematically reliable results.

In each harvest the number of leaves, flower-buds and fruits were counted per plant. In addition the height of each plant was measured whereas weighings were made per replicate. These data were averaged per replicate and then averaged per developmental stage at each temperature.

For a determination of the total alkaloid content the material was cut fine per replicate. After mixing, a sample was dried at 60°C. The alkaloid content was determined using the method of DIJKSTRA (2).

The results of the experiments have been analysed mathematically.

EXPERIMENTAL RESULTS

The most favourable temperature for plant development was 23°C, followed by 26° and 20°C. Consequently the developmental stages in which the plants were harvested were reached first at 23°C, then at 26°C and finally at 20°C. The averages of the data obtained at each temperature in the successive harvests are shown in Table 1.

TABLE 1. EXPERIMENTAL DATA ABOUT THE INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE DEVELOPMENT AND ALKALOID CONTENT OF *Atropa belladonna* L.

Harvest dates	Average plant height in cm	Average number of leaves p. plant	Average number of yellow leaves p. plant (not weighed)	Average number of flower-buds p. plant	Average number of flowers p. plant	Average number of fruits p. plant	Mean fresh weight of the aerial part p. plant	Mean dry weight of the aerial part p. plant	Mean ratio fresh/dry weight	Mean % of total alkaloids in dry matter
20°C										
1-8-'55	8.9	11.6	—	—	—	—	15.7	1.24	12.7	0.222
15-8-'55	24.5	15.6	1.2	1.8	—	—	36.9	2.92	12.7	0.233
30-8-'55	52.6	20.0	4.8	10.1	1.9	2.0	70.4	6.59	10.7	0.278
17-9-'55	71.2	40.7	5.4	10.1	4.7	11.4	119.9	13.75	8.8	0.300
23°C										
25-7-'55	7.1	10.7	—	—	—	—	12.1	0.92	13.1	0.231
10-8-'55	24.4	14.6	2.1	1.9	—	—	36.2	3.03	12.1	0.252
24-8-'55	46.7	17.8	5.0	6.6	1.4	1.6	62.0	5.70	10.9	0.297
10-9-'55	74.8	41.5	5.8	15.8	6.6	14.4	119.5	13.26	9.0	0.336
26°C										
28-7-'55	6.0	9.9	—	—	—	—	9.7	0.76	12.8	0.235
12-8-'55	22.6	14.8	1.3	1.4	—	—	33.5	2.93	11.4	0.251
27-8-'55	42.9	18.1	4.8	5.5	0.8	1.5	56.5	5.37	10.5	0.288
14-9-'55	71.4	40.5	5.0	26.4	6.9	13.2	110.2	11.44	9.7	0.314

Plant height

There are distinct differences in plant height between the successive harvests at each temperature (Fig. 1). Moreover it appears that the plants in the first and third harvest are taller at 20°C than at 23° and 26°C, whereas there is no difference in height between 23° and 26°C. Nor are there any differences in height in the second and fourth harvest between 20°, 23° and 26°C. It should be noted that by differences we mean mathematically reliable differences.

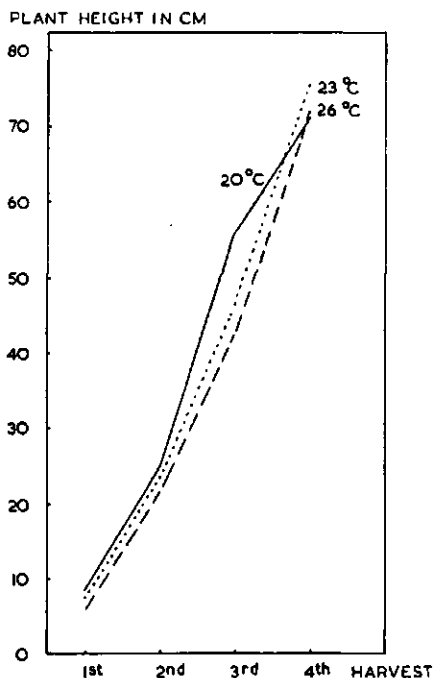


FIG. 1. INFLUENCE OF THE TEMPERATURE ON THE AVERAGE PLANT HEIGHT

In the first and third harvest at 20°C the average number of leaves, flower-buds, flowers and fruits was highest, in other words the first and third harvest at 20°C were carried out somewhat later than the corresponding harvests at 23° and 26°C. This might account for the differences in plant height in the first and third harvest between 20°C on the one hand and 23° and 26°C on the other.

Yield of dry matter per plant

The mean weight of dry matter (Fig. 2) in the first and third harvest is higher at 20°C than at 23° and 26°C, whereas there are no differences between 23° and 26°C. These differences in weight of dry matter may be explained in the same way as those in plant height mentioned above.

In the second harvest there are no differences between 20°, 23° and 26°C, while in the fourth harvest there were no differences between 20° and 23°C in the mean weight of dry matter, which is clearly lower at 26°C than at 20° and 23°C.

The mean alkaloid content

The mean alkaloid content of the dry matter in each harvest at the different temperatures is plotted in Fig. 3. It appears that the alkaloid content increases in the successive harvests at all temperatures. In the first harvest there are no differences in the alkaloid content at the different temperatures. In the second harvest there are no differences between 23° and 26°C, while the alkaloid content is clearly lower at 20°C than at 23° and 26°C. In the third harvest it is higher at 23° than at 20°C; there are no differences between 26° and 23° or 20°C. In the fourth harvest there is no difference between 20° and 26°C, while the alkaloid content was highest at 23°C.

GROWTH AND ALKALOID CONTENT OF *ATROPA BELLADONNA* L.

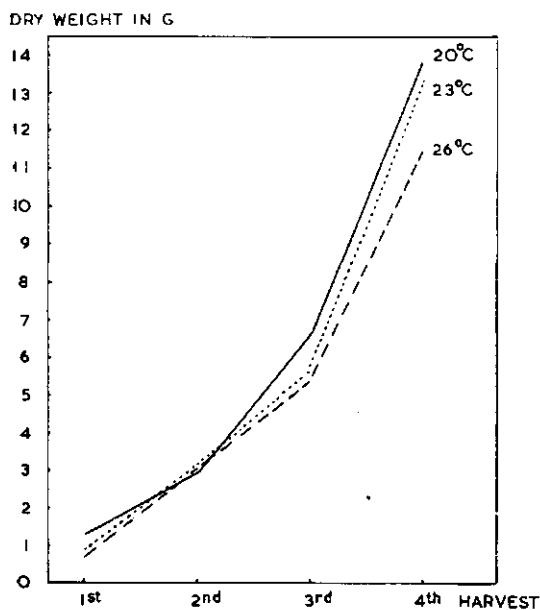


FIG. 2.

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE ON THE MEAN DRY WEIGHT OF THE AERIAL PARTS OF THE PLANTS

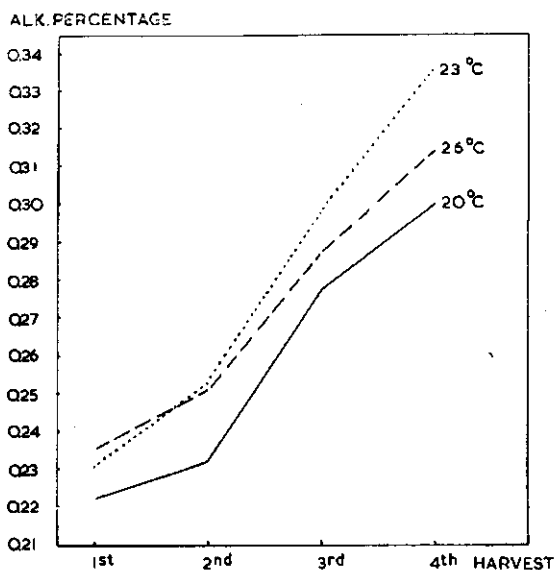


FIG. 3.

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE ON THE MEAN ALKALOID PERCENTAGE OF THE AERIAL PARTS OF THE PLANTS

DISCUSSION

The experiments have shown that the rate of development of *Atropa belladonna* is influenced by temperature. The most favourable temperature was 23°C, for at this temperature the successive developmental stages were reached first. Both at 20° and 26°C the plants developed more slowly. At 20°C the growth was slowest, while temperatures lower than 20°C are too low for normal development of *Atropa belladonna*, as was observed in the preliminary experiment of 1953. Plant height as well as yield of dry matter in a certain developmental stage are not likely to be influenced by temperature. Consequently in a certain stage of development there is, under the conditions of these experiments, a more or less fixed plant height and weight of dry matter, independent of the temperature at which the plants have been grown.

The alkaloid content increased at all temperatures as the plants developed, the highest content being reached at the temperature at which development was most rapid, i.e. at 23°C.

The differences in alkaloid content which exist between the different temperatures are of little practical use in growing *Atropa belladonna*. However, the difference in alkaloid content between the various developmental stages are so great that they should certainly be taken into account in practical growing.

Finally it should be noted that the course of the alkaloid content at the constant temperatures used in the present experiments deviates from the course of the alkaloid

content in plants grown out of doors, in which this content decreases after flowering or at any rate after the appearance of the first berries (3).

SUMMARY

In breeding *Atropa belladonna* for high alkaloid content it is of importance to know whether the alkaloid content is affected by the environment. Therefore some experiments on the influence of temperature were carried out in the phytotron of our Institute. As the results were in agreement with each other only one experiment is discussed in which the influence of three constant temperatures, viz. 20°, 23° and 26°C, on growth rate, dry matter, and alkaloid content of yellow-flowered *Atropa belladonna* L. was studied.

It was found that development was quickest at 23°C, followed by 26° and 20°C. Temperature had little or no effect on the height of the plants and weight of dry matter in the corresponding developmental stages. The highest alkaloid content was reached at 23°C; at 26° and 20°C the alkaloid content was lower. The differences were slight but mathematically reliable.

SAMENVATTING

Invloed van de temperatuur op de groei en het alkaloiëdegehalte van eenjarige Atropa belladonna L.

Voor de veredeling van *Atropa belladonna* op een hoog alkaloiëdegehalte is het van belang te weten of de uitwendige omstandigheden invloed uitoefenen op het alkaloiëdegehalte. Derhalve zijn in het fytotron van ons instituut enkele proeven genomen waarin de invloed van de temperatuur werd bestudeerd. Aangezien de resultaten met elkaar in overeenstemming waren, is volstaan met het weergeven van de uitkomsten van één proef waarin de invloed werd bestudeerd van 3 constante temperaturen (20°, 23° en 26°C) op de groeisnelheid, het drooggewicht en het alkaloiëdegehalte van geelbloemige *Atropa belladonna* L.

Gebleken is dat de ontwikkeling het snelst was bij 23°C, vervolgens bij 26° en 20°C. De temperatuur had weinig of geen invloed op de hoogte van de planten en het gewicht aan droge stof in de overeenkomstige ontwikkelingsstadia. Het hoogste alkaloiëdegehalte werd bereikt bij 23°C; bij 26° en 20°C was het gehalte lager. De verschillen waren gering, doch wiskundig betrouwbaar.

LITERATURE CITED

1. BRAAK, J. P. and SMEETS, L., The phytotron of the Institute of Horticultural Plant Breeding at Wageningen, Netherlands. *Euphytica* 5 (1956): 205-217.
2. DIJKSTRA, S. P., Verbeterde uitvoering van de door HEGNAUER en FLÜCK ontworpen methode voor de snelle bepaling van het alkaloiëdegehalte van Solanaceëen-drogerijen. *Pharm. Weekbl.* 86 (1951): 129-133.
3. ELZENGA, G. and BRUYN, J. W. DE, Interrelation of alkaloid content and stage of development of 1- and 2-year-old *Atropa belladonna* L. *Euphytica* 5 (1956): 259-266.
4. ROMEIKE, A., Beiträge zur Chemischen Physiologie der mydriatisch wirkenden Solanaceen - Alkaloiëde. *Die Pharmazie* 8 (1953): 668-674; 729-747.

MEDEDELINGEN ¹⁾

VAN HET INSTITUUT VOOR DE VEREDILING VAN TUINBOUWGEWASSEN

50. Algemene Veredelingsdagen 1952. Verslag van voordrachten en discussies. Juni 1953 f 1,50
51. Sneep, J. Praktijkproeven met Spitskool 1949-1950 en 1950-1951. Juli 1953 f 0,65
52. Boom, B. K. Internationaal reglement voor de naamgeving van gekweekte planten f 0,75
53. Kronenberg, H. G. en F. Garretsen. Opbrengstproeven met aardbeiklonen. November 1953 f 0,35
54. Veredelingsdag Groentegewassen 1953. Verslag van voordrachten en discussies. December 1953 f 1,—
55. Floor, J. Planten in plastic. Januari 1954 Uitverkocht
56. Banga, O. Taproot-problems in the breeding of root vegetables f 0,25
57. Jensma, J. R. en A. Kraai. Praktijkproeven met Rode Kool 1950-1951. Juni 1954 f 1,10
58. Jensma, J. R. en A. Kraai. Praktijkproeven met Spruitkool 1950-1951. Juli 1954 f 0,85
59. Veredelingsdag Fruitgewassen 1954. Verslag van voordrachten en discussies. Augustus 1954 f 0,95
60. Kraai, A. The use of Honey-bees and Bumble-bees in breeding work. September 1954 f 0,45
61. Jensma, J. R. en A. Kraai. Praktijkproeven met Witte Kool 1952-1953. Februari 1955 f 1,35
62. Banga, O. en J. W. de Bruyn. Selection of Carrots for Carotene Content. Februari 1955 f 0,25
63. Kronenberg, H. G. en L. M. Wassenaar. Praktijkproeven met aardbeirassen 1952-1954. April 1955 f 0,90
64. Keuls, M. and J. W. Sieben. Two statistical problems in plant selection. April 1955 f 0,35
65. Banga, O. The Institute of Horticultural Plant Breeding. April 1955 f 0,25
66. Banga, O. Uienveredeling met gebruikmaking van inteelt en herstel door heterosis. Juni 1955 f 0,30
67. Banga, O. Carrot yield analysis. September 1955 f 0,30
68. Banga, O., J. W. de Bruyn and L. Smeets. Selection of carrots for carotene content. II Sub-normal content at low temperature. September 1955 f 0,25
69. Braak, J. P. Effect of temperature and light on June Yellows in strawberries. September 1955 f 0,25
70. Banga, O. De ontwikkeling van de rassenituatie bij groentegewassen. Oktober 1955 f 0,25
71. Bruyne, A. S. de. Tendensen in de ontwikkeling van het Nederlandse fruitsoortiment. Oktober 1955 f 0,40
72. Banga, O. Praktijkproeven met Knolselderij 1953-1954. November 1955 f 0,30
73. Floor, J., Proeven met stekken onder watervernevelling. April 1956 f 1,—
74. Andeweg, J. M. en J. H. Ruyten. Praktijkproeven met Tomaten 1954-1956. April 1956 f 0,40
75. Andeweg, J. M. en A. van Steenberghe. Praktijkproeven met Stoksnijbonen 1953-1954. Mei 1956 f 0,35
76. Banga, O. en J. L. van Bennekom. Praktijkproeven met Ronde Witpuit Radijs 1953-1954. Mei 1956 f 0,55
77. Smeets, L. and Hester G. Kronenberg. Runner formation on strawberry plants in autumn and winter
- Smeets, L. Runner formation on strawberry plants in autumn and winter. II. Influence of the light intensity on the photoperiodical behaviour. Juni 1956 f 0,30
78. Smeets, L. Influence of the temperature on runner production in five strawberry varieties. Juni 1956 f 0,25
79. Smeets, L. and L. M. Wassenaar. Problems of heat spot in *Fragaria vesca* L. when indexing strawberry selections for viruses. Juni 1956 f 0,50
80. Banga, O. and J. W. de Bruyn. Selection of carrots for carotene content. III Planting distances and ripening equilibrium of the roots. Juni 1956 f 0,35
81. Banga, O. International conference on the improvement and on the standardization of vegetable varieties at Wageningen, Netherlands, on August 26 and 27, 1955. August 1956 f 0,75
82. Floor, J. Proeven met vermeerdering van houtige gewassen. September 1956 f 0,80
83. Gerritsen, C. J. Improvement of the cherry varieties used in the Netherlands. Oktober 1956 f 0,35
84. Gerritsen, C. J. Research offered new possibilities for nut growing in the Netherlands. Oktober 1956 f 0,25
85. Andeweg, J. M. The breeding of scab-resistant frame cucumbers in the Netherlands. Oktober 1956 f 0,30
86. Zeilinga, A. E. An improved acetic orcein squash method for serial cytological preparations. Oktober 1956 f 0,20
87. Braak, J. P. and L. Smeets. The Phytotron of the institute of Horticultural Plant Breeding at Wageningen, the Netherlands. Oktober 1956 f 0,30
88. Banga, O. and L. Smeets. Some effects of the photoperiod on growth and pithiness of radish. Oktober 1956 f 0,30
89. Kho, Y. O. and J. P. Braak. Reduction in the yield and viability of carrot seed in relation to the occurrence of the plant bug *Lygus campestris* L. Oktober 1956 f 0,35
90. Terpstra, W. Some factors influencing the abscission of debladed leaf petioles. Oktober 1956 f 0,35
91. Keuls, M. en J. J. Post. Invloed van de temperatuur op de groei van asperges. Januari 1957 f 0,70
92. Smeets, L. Some effects of the photoperiod on the shoot growth of cherry seedlings. Febr. 1957 f 0,30
93. Elzenga, G. and J. W. de Bruyn. Interrelation of alkaloid content and stage of development of 1- and 2-year old *Atropa belladonna* L. Febr. 1957 f 0,30
94. Elzenga, G., L. Smeets and J. W. de Bruyn. Influence of the temperature on growth and alkaloid content of first-year *Atropa belladonna* L. Februari 1957 f 0,25
95. Ferguson, J. H. A. Some applications of binomial probability paper in genetic analyses. Februari 1957 0,35
96. Jensma, J. R. Teelt en veredeling van bloemkool. Maart 1957 f 3,50
97. Boom, B. K. Benaming, geschiedenis en kenmerken van een aantal houtachtige planten. Nomenclature, history and characteristics of some woody plants. Maart 1957 f 2,50

PERSBERICHTEN UITSLAGEN PRACTIJKPROEVEN

- 11- 3-'51. Uitslag Praktijkproeven Westlandse Boerenkool 1949-1950.
- 3- 9-'51. Uitslag Praktijkproeven Spitskool 1950-1951.
- 23- 1-'52. Uitslag Praktijkproeven Vroege en Herfst Rodekool 1950-1951.
- 31- 3-'52. Uitslag Praktijkproeven Spruitkool 1950-1951.
- 4-11-'52. Uitslag Praktijkproeven Ronde Rode Radijs 1951-1952.
- 4-11-'52. Uitslag Praktijkproeven Vroege Rijspeulen 1951-1952.
- 25-11-'52. Uitslag Praktijkproeven Lange Kroten 1951-1952.
- 23- 1-'53. Uitslag Praktijkproeven Radijs Ronde Scharlaken-rode Extra Kortloof 1951-1952.
- 13- 5-'53. Uitslag Praktijkproeven Bewaar Rode Kool 1951-1952.
- 10- 9-'53. Uitslag Praktijkproeven Vroege Witte Kool 1952-1953.
- 18-12-'53. Uitslag Praktijkproeven Herfst Witte Kool 1952-1953.
- 3- 6-'54. Uitslag Praktijkproeven Bewaar Witte Kool 1952-1953.
- 17-11-'54. Uitslag Praktijkproeven Stoksnijbonen 1953-1954.
- 2-12-'54. Uitslag Praktijkproeven Ronde Rode Witpuit Radijs 1953-1954.
- 12- 2-'55. Uitslag Praktijkproeven Knolselderij 1953-1954.
- 1- 9-'55. Uitslag Praktijkproeven Vroege Groene Savoye Kool 1954-1955.
- 14-11-'55. Uitslag Praktijkproeven Tomaten 1954-1955.
- 27-12-'55. Uitslag Praktijkproeven Witlof vroege trek 1954-1955.
- 2-3-'56. Uitslag Praktijkproeven Witlof middelvroege trek 1954-1955.
- 5-3-'56. Uitslag Praktijkproeven Schorseneren 1954-1955.
- 28- 5-'56. Uitslag Praktijkproeven Savoye Kool 1954-1955.
- 28- 5-'56. Uitslag Praktijkproeven Witlof koude kuil en meilof 1954-1955.
- 30- 7-'56. Uitslag Praktijkproeven Tuinbonen 1955-1956.
- 1- 9-'56. Uitslag Praktijkproeven Amsterdamse Bakwortel 1955-1956
- 1- 9-'56. Uitslag Praktijkproeven Vroege Rode Kool 1956
- 1- 9-'56. Uitslag Praktijkproeven Platronde Kroten 1955-1956
- 20- 9-'56. Uitslag Praktijkproeven Pronkbonen 1955-1956.
- 26-11-'56. Uitslag Praktijkproeven Herfstprei 1955-1956.
- 31- 1-'57. Uitslag Praktijkproeven Winterwortelen 1955-1956.

Zijn geplaatst in diverse
tuinbouwbladen

RASSENLIJSTEN¹⁾
UITGEGEVEN DOOR HET INSTITUUT VOOR DE VEREDLING
VAN TUINBOUWGEWASSEN

Achtste Beschrijvende Rassenlijst voor Fruit. 1957. . . f 1,75 | Negende Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen. 1957. Redacteur Dr. O. Banga f 1,75

PUBLIKATIES VAN HET INSTITUUT VOOR DE VEREDLING VAN
TUINBOUWGEWASSEN IN ANDERE ORGANEN OF IN BOEKVORM
EVENTUEEL IN SAMENWERKING MET ANDERE INSTELLINGEN²⁾

De publikaties, waarvan prijs en uitgever worden vermeld zijn verkrijgbaar in de boekhandel. Overigens wende men zich tot de opgegeven bronnen of tot de bibliotheek van het I.V.T.

- Boom, B. K.** Cotoneaster waardii en verwante soorten. De Boomkwekerij 11, 1955: 3.
- Gerritsen, C. J.** Zit er wat in de teelt van hazelnoten? De Fruitteelt 45, 1955: 865.
- Kronenberg, H. G.** Aardbeien. Wat moeten we toch planten? De Fruitteelt 45, 1955: 866-867.
- Gerritsen, C. J.** Gaat U kersen planten? De Fruitteelt 45, 1955: 909-910.
- Burg, J. P. L. A. en G. Elzenga.** Rapport over een studie-reis aangaande de teelt en verwerking van geneeskrachtige en aromatische gewassen in Duitsland en Frankrijk (16 t/m 31 augustus 1955). V.N.K.-Nieuws, september 1955: 92-99.
- Boom, B. K.** Sorbus pratti en S. koeneana. De Boomkwekerij 11, 1955: 27.
- Elzenga, G.** Het rooien van de wortels van Angelica en Valeriana. V.N.K.-Nieuws, november 1955: 110-111.
- Elzenga, G.** Pepermint opnieuw inplanten. V.N.K.-Nieuws, november 1955: 112.
- Boom, B. K.** Vraagstukken rondom het Cotoneaster-sortiment. De Boomkwekerij 11, 1955, 41-42.
- Jensma, J. R.** Rassenkeuze bij bloemkool. Groenten en Fruit 11, 1956: 721.
- Bruyne, A. S. de.** Nieuwe appelrassen tot James Grieve. De Fruitwereld 1, 1956; no 4: 8-9.
- Boom, B. K.** Cercidiphyllum. De Boomkwekerij 11, 1955: 27.
- Broertjes, C.** Reactie op vraagstukken rondom het Cotoneaster-sortiment. De Boomkwekerij 11, 1956: 67-68.
- Broertjes, C.** Veredeling op ziekteresistentie bij rozen. De Boomkwekerij 11, 1956: 73.
- Boom, B. K.** Acer platanoides 'reitenbach' en 'rubrum' De Boomkwekerij 11, 1956: 74.
- Bruyn, J. W. de.** De exportcontrole van kruiden in 1955. V.N.K.-Nieuws, januari 1956: 134-135.
- Boom, B. K.** Buxus, buksus of buks. De Boomkwekerij 11, 1956: 80-81.
- Boom, B. K.** Drie nieuwe wilgen. De Boomkwekerij 11, 1956: 81-82.
- Boom, B. K.** Enkele bontbladige bomen. De Boomkwekerij 11, 1956: 88.
- Boom, B. K.** Een nieuwe monographie over het geslacht Philadelphus. De Boomkwekerij 11, 1956: 96-97.
- Gerritsen, C. J.** Zal de noot een deugd worden? De Fruitwereld 1, 1956; no. 14: 5.
- Banga, O.** Enkele opmerkingen naar aanleiding van een internationale conferentie. Zaadbelangen 10, 1956: 101-102.
- Kronenberg, H. G.** Strawberry growing in the Netherlands. American Fruit Grower 76, 1956; no. 4: 77.
- Elzenga, G.** Lobelia inflata. V.N.K.-Nieuws, maart 1956: 163-166.
- Boom, B. K.** Variëteit en cultivar. De Boomkwekerij 11, 1956: 112-113.
- Andeweg, J. M.** Vroegrijpende moneymaker's. Zaadbelangen 10, 1956: 145.
- Boom, B. K.** Verwarring over de plantennamen. Vakblad voor de Bloemisterij 11, 1956: 130-131.
- Gijsbers, J. W.** Ruimtebesparing bij de opberging van dia's en negatieven. Meded. Dir. Tuinbouw 19, 1956: 298-300.
- Boom, B. K.** Over een verzameling prijscouranten. De Boomkwekerij 11, 1956: 128-129.
- Boom, B. K.** Een Amerikaan over Boskoop. De Boomkwekerij 11, 1956: 130.
- Huyskes, J. A.** Klauwselectie bij asperges geeft goede resultaten. Boer en Tuinder (Land en Vee) 10, 1956; no. 482: 17.
- Koot, Y. v. en J. M. Andeweg.** De groenteteelt in Amerika. 's-Gravenhage, C.O.P., 1956. 149 blz. f 7,00.
- Banga, O.** Kweker en overheid in de sector groentezaden. Zaadbelangen 10, 1956: 189-190.
- Kho, Y. O.** Opbrengstvermindering en kiemkrachtverlaging van wortelzaad als gevolg van aantasting door wantsen. Zaadbelangen 10, 1956: 193-194.
- Elzenga, G.** Digitalis lanata Ehr. V.N.K.-Nieuws 1956: 167-170, 193-199.
- Andeweg, J. M.** Rationalisatie en rassenkeuze. Groenten en Fruit 12, 1956: 111.
- Kho, Y. O. en J. P. Braak.** Opbrengstvermindering en kiemkrachtverlaging van wortelzaad als gevolg van aantasting door wantsen. Meded. Dir. Tuinb. 19, 1956: 440-445.
- Kronenberg, H. G.** Praktijkproeven met aardbeien in 1956. De Tuinderij 36, 1956, no 33: 1-3. Groenten en Fruit 12, 1956: 177.
- Floor, J. en P. A. Wezelenburg.** Stekken onder plastic. De Boomkwekerij, 11, 1956: 174-175.
- Terpstra, W.** Some factors influencing the abscission of de-bladed leaf petioles. Acta Botanica Neerlandica 5, 1956: 157-170.
- Bruyne, A. S. de.** Trends and developments in Dutch varieties. The Commercial Grower 1956, no 3165: 419-422.
- Smeets, L.** A note on the shortening of the juvenile phase in cherry seedlings. Euphytica 5, 1956: 117-118.
- Boertjes, C.** Vorstschade aan Rhododendronvarieteiten in 1956. De Boomkwekerij 11, 1956: 187-189.
- Rodenburg, C. M.** Het kweken van wolfresistente spinazierassen. Zaadbelangen 10, 1956: 325-326.
- Andeweg, J. M.** Een waardevolle vroege kruisingsouder. Zaadbelangen 10, 1956: 344.
- Huyskes, J. A. en C. M. Rodenburg.** Internationale samenwerking bij het onderzoek van slarassen. Meded. Dir. Tuinb. 19, 1956: 823-826.
- Gerritsen, C. J.** De teelt van buitenperziken I, II, III, IV. Groenten en Fruit 12, 1956: 537-538; 569-570; 603; 628-629.
- Gerritsen, C. J.** De Feyoa, aan nieuw cultuurgewas? Meded. Dir. Tuinb. 19, 1956: 889-894.
- Jensma, J. R.** Sluitkoolrassen. Wageningen, I.V.T. 1956: 150 blz. f 13.50.
- Floor, J.** Planten in plastic. Wageningen, I.V.T., 1956. f 0.35.
- Elzenga, G.** De teelt van Valeriana. V.N.K.-Nieuws 4, 1956: 234-236.
- Elzenga, G.** Het mechanisch rooien van Valeriana. V.N.K.-Nieuws 4, 1956: 246.
- Elzenga, G.** Het opkweken van plantmateriaal van Levisticum en Rheum. V.N.K.-Nieuws 4, 1956: 246-247.
- Elzenga, G.** Roest in munt. Zou gier helpen? V.N.K.-Nieuws 4, 1956: 247.
- Elzenga, G.** Mechanisch planten van Valeriana blijkt zeer goed mogelijk. V.N.K.-Nieuws 4, 1956: 248-249.
- Elzenga, G.** De oogstdatum van Digitalis lanata. V.N.K.-Nieuws 4, 1956: 249-250.
- Giessen, A. C. v. d. en A. v. Steenbergen.** Een nieuwe methode voor de toetsing van bonen op resistentie tegen vlekziekte. Zaadbelangen 11, 1957: 26-27.

¹⁾ Zolang de voorraad strekt kunnen deze publikaties franco worden toegezonden, na ontvangst van het vermelde bedrag op giro no. 425340 van het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, S. L. Mansholtlaan 15 te Wageningen onder vermelding van wat verlangd wordt; ook bestaat de mogelijkheid deze publikaties uit de bibliotheek van het I.V.T. te lenen.

²⁾ Eerder verschenen publikaties zijn vermeld achterin de Mededelingen nos 1 t/m 89.