

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

RECEIVED

NOV 2 1972

BOLETIM  
DA  
SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. XLV (2.ª SÉRIE)

REDACTORES

PROF. DR. A. FERNANDES

Director do Instituto Botânico

DR. J. BARROS NEVES

Professor catedrático de Botânica



Property of  
American Botanical Society, Inc.

COIMBRA  
1971

Chromosome Counts  
on Horticultural (&  
Natural hybrid)  
*Narcissus* Linn.

Page 8-10 & 21-22

A. Fernandes  
& M. T. de Almeida

Reprint from  
Boletim da Sociedade Botânica  
Vol. XLV (2a. series)

SUR LES NOMBRES CHROMOSOMIQUES DE  
QUELQUES FORMES HORTICOLES DU  
GENRE *NARCISSUS* L. — I\*

par

A. FERNANDES & MARIA TERESA DE ALMEIDA\*\*

Institut Botanique de l'Université de Coimbra

INTRODUCTION

C OMME il est bien connu, l'Homme, en partant de certaines souches spontanées, a réussi à obtenir, chez beaucoup de plantes, au moyen de la sélection et de l'hybridation, d'innombrables formes horticoles. Parmi ces plantes, une place d'honneur appartient au genre *Narcissus*, puisque, particulièrement en Hollande et en Angleterre, beaucoup de cultivars ont été produits, lesquels se sont répandus par les jardins des régions tempérées et froides de tout le monde. Dans certains pays, quelques unes de ces plantes se sont même échappées des jardins et sont devenues sous-spontanées.

En étudiant des plantes spontanées, FERNANDES (1951, 1969) a réussi à mettre en évidence quels ont été les processus qui ont agit dans les conditions naturelles dans l'évolution du genre. Alors la question se posa: est-ce que les formes horticoles se sont différenciées au moyen des mêmes processus ou bien par des mécanismes différents de ceux qui ont agit dans les conditions naturelles? Dans le but de répondre à cette question, nous avons étudié du point de vue caryologique quelques formes horticoles et nous présentons ici les résultats de nos observations. Nous espérons pouvoir rassembler d'autres collections et continuer cette série de travaux dont celui-ci constitue le n.<sup>o</sup> 1.

\* Travail accompli sous les auspices du III Plano de Fomento (Activités de l'Instituto de Alta Cultura).

\*\* Communication présentée aux VII Jornadas de Genética Luso-Espanholas (Pamplona, Octobre 1970).

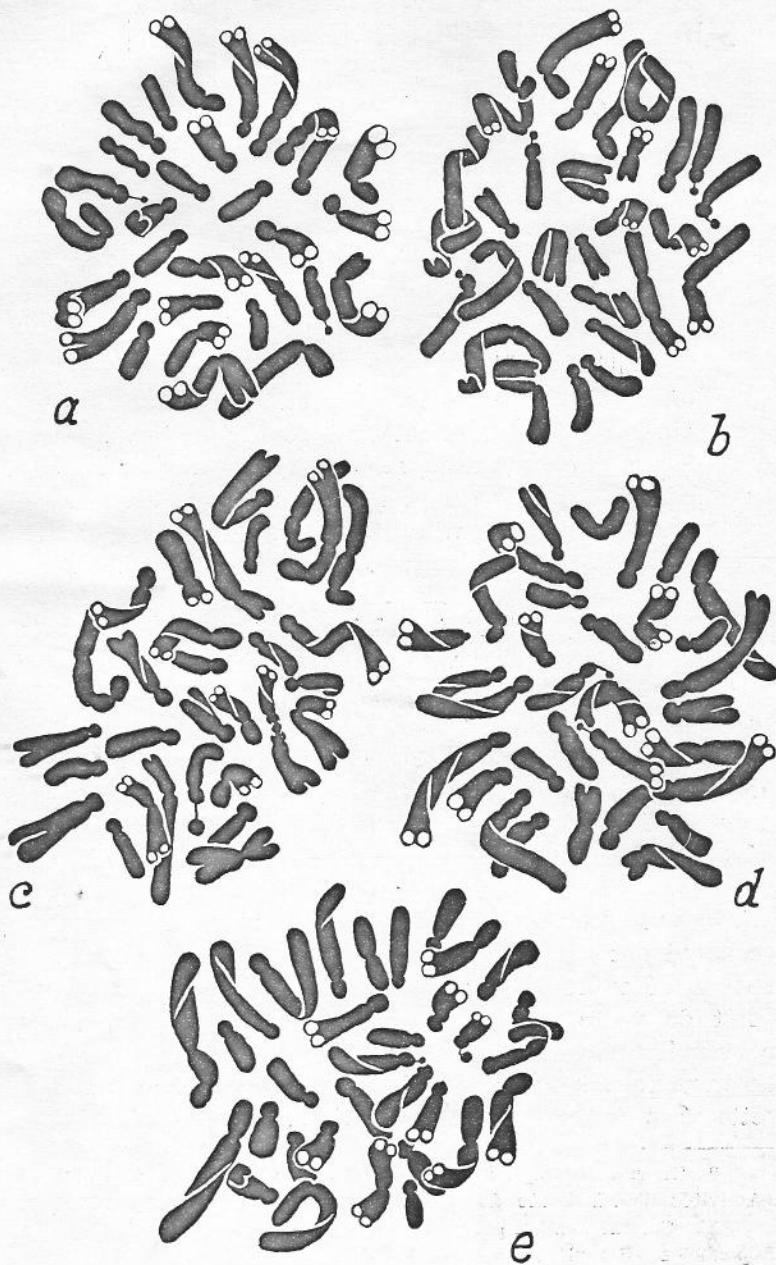


Fig. 1.— Plaques somatiques chez quelques formes horticoles de *Narcissus tazetta* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

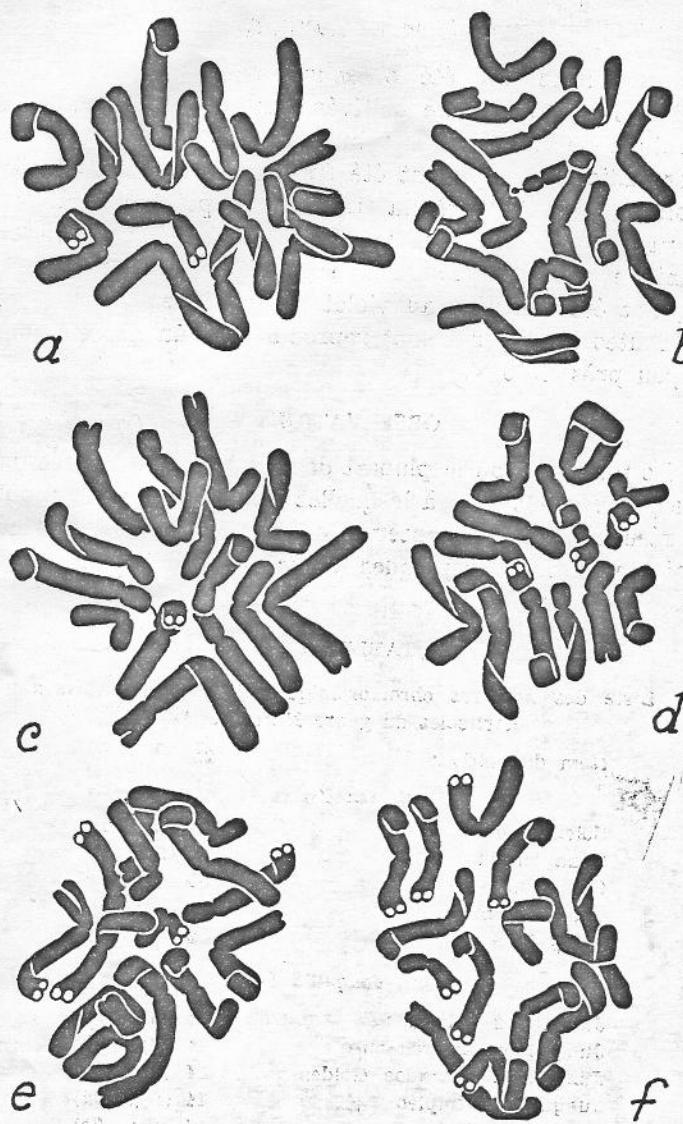


Fig. 2. — Plaques somatiques chez quelques formes horticoles de *N. jonquilla*. Explication sur le tableau I.

### MATÉRIEL ET TECHNIQUES

Les bulbes ont été obtenus chez plusieurs Maisons horticoles et ils ont été cultivés dans des pots au Jardin Botanique de Coimbra. Les bulbes ont produit des mérismes radiculaires qui ont été fixés au Navachine (modification de Bruun). Après la fixation, les pointes végétatives des racines ont été enrobées à la paraffine en suivant la technique classique. Les coupes, d'une épaisseur de 18 à 20  $\mu$ , ont été colorées au violet de gentiane.

Toutes les figures sont reproduites à un grossissement d'à peu près 2700  $\times$ .

### OBSERVATIONS

Le tableau I, où la plupart des cultivars est rangée dans les espèces (sens. lat.) à lesquelles ils appartiennent, montre les résultats de nos observations. Sur ce tableau figure aussi l'indication des plaques métaphasiques représentatives des garnitures.

TABLEAU I

Liste des nombres chromosomiques de quelques formes horticoles du genre *Narcissus* L.

Nom du cultivar	2n
<b>N. tazetta</b> L.	
Soleil d'Or	30 (fig. 1a)
Canaliculatus	30 (fig. 1b)
Chinensis	30 (fig. 1c)
Grand Primo	32 (fig. 1d)
Scilly White	32 (fig. 1e)
<b>N. Jonquilla</b> L.	
Junquilhos dobrados	14 (fig. 2a)
Junquilhos amarelo-ouro	14 (fig. 2b)
Junquilhos dobrados Golden	14 (fig. 2c)
Junquilhos simples	14 (fig. 2d)
Junquilhos Helena	14 (fig. 2e)
Junquilhos Baby Moon	14 (fig. 2f)
Junquilhos Baby Star	14 (fig. 3a)
Junquilhos Nell	21 (fig. 3b)
Orange Queen	14 (fig. 3c)
Trevithian	21 (fig. 3d)

*N. pseudonarcissus* L.

Dobrados Sulfur Crown	14 (fig. 4a)
4 Dobrados albus plenus	14 (fig. 4b)
2 Dobrados Daphne	14 (fig. 4c)
4 Dobrados Inglescombe	14 (fig. 4d)
1 Irene Copeland	14 (fig. 4e)
4 Texas	21 (fig. 4f)
4 Twink	21 (fig. 5a)
4 Telamoni var. plenus	27 (fig. 5b)
1a Golden Harvest	28 (fig. 5c)
1616	35 (fig. 5d)
1617	21 (fig. 6a)
11 Collet Goldcollar	28 (fig. 6b)
N. à Collet	29 (fig. 6c)
11 N. à Collet Modesta	30 (fig. 6d)
11 N. à Collet Evolution	28 (fig. 7a)
11 N. à Collet Flaneur	28 (fig. 7b)
11 N. à Collet Canasta	27 (fig. 7c)
11 N. à Collet Ahoy	28 (fig. 7d)
11 N. à Collet Baccarat	28 (fig. 8a)
26 N. à Grand Couronne Muscadet	28 (fig. 8b)
26 N. à Grand Couronne Gervo	30 (fig. 8c)
11 N. à Grand Couronne Parisienne	28 (fig. 8d)
26 N. à Grand Couronne Medaillon	28 (fig. 9a)
26 N. à Grand Couronne «Romântica»	29 (fig. 9b)
26 N. Orange Glow	26 (fig. 9c)
1a N. à trompette Citrix	28 (fig. 9d)
1a N. à trompette Limone	28 (fig. 10a)
1a N. à trompette Silvretta	29 (fig. 10b)
1a King Alfred	28 (fig. 10c)
1b Bicolor Victoria	28 (fig. 10d)
1a Unsurpassable	27 + f (fig. 11a)
1a Dutch Master	28 (fig. 11b)
1a William the Silent	28 (fig. 11c)
1a Spellbinder	28 (fig. 11d)
1b Magnet	27 (fig. 12a)
1b Spring Glory	29 (fig. 12b)
1b Van Wereld's Favourite	28 (fig. 12c)
1c Mount Hood	28 (fig. 12d)
1c Beersheba	28 (fig. 13a)
26 Pink Glory	26 (fig. 13b)
26 Pink Select	27 + f (fig. 13c)
26 Pink Fancy	28 (fig. 14a)
26 Caledonia	28 (fig. 14b)
26 Deanna Durbin	28 (fig. 14c)
26 Dick Welband	28 (fig. 14d)

2a	Carlton	28 (fig. 15a)
2a	Fortune	28 (fig. 15b)
2a	Scarlet Leader	28 (fig. 15c)
2a	Aranjuez	28 (fig. 15d)
2a	Carbineer	28 (fig. 16a)
2a	Havelock	28 (fig. 16b)
2b	Mrs. R. O. Backhouse	28 (fig. 16c)
2b	Flower Record	28 (fig. 16d)
2b	John Evelyn	28 (fig. 16e)
2b	Sempre Avanti	28 (fig. 16f)

*N. odorus* L. (*N. pseudonarcissus* × *jonquilla*)

1c	<i>N. odorus rugulosus</i>	14 (fig. 17a)
4	<i>N. odorus</i> var. <i>plenus</i>	14 + f (fig. 17b)

*N. triandrus* L.

5a	Thalia	21 (fig. 18a)
5a	Tresamble	21 (fig. 18b)

*N. pseudonarcissus* × *triandrus*

10	<i>N. Johnstonii</i>	21 (fig. 19)
----	----------------------	--------------

*N. poeticus*

9	Poeticus Ornatus	14 (fig. 20a)
9	Poeticus Actaea	28 (fig. 20b)
9	Horace	14 (fig. 20c)
9	Red Rim	14 (fig. 20d)
2b	Pink Rim	21 (fig. 20e)

*N. poetaz* (*N. poeticus* × *tazetta*)

3	<i>N. Poetaz</i>	17 (fig. 21a)
3	<i>N. Laurens Koster</i>	17 (fig. 21b)
3	L'Innocence	17 (fig. 21c)

*N. cyclamineus* DC.

6a	Garden Princess	28 (fig. 22)
----	-----------------	--------------

## Incerta sedis

3a	Edward Buxton	27 (fig. 23a)
3b	Firetail	21 (fig. 23b)
3b	Snowprincess	27 (fig. 23c)
	Cramer	21 (fig. 23d)
3b	Queen of Narcissi	14 (fig. 23e)

## DISCUSSION

L'analyse du tableau I met en relief que la polyploidie a joué un rôle très important dans la différenciation des cultivars de *Narcissus*, comme le tableau II le démontre.

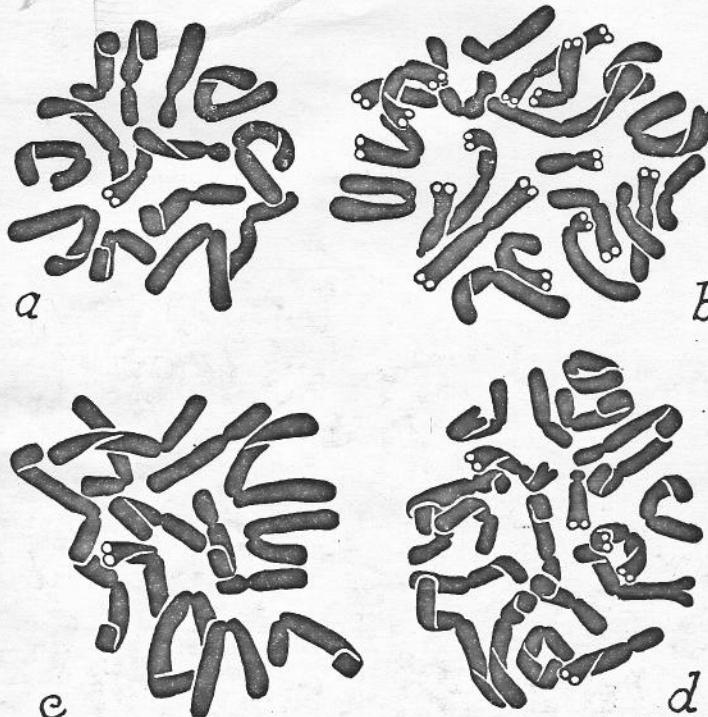


Fig. 3. — Plaques somatiques chez quelques formes horticoles de *N. jonquilla*. Explication sur le tableau I.

TABLEAU II

Distribution de la polyploidie chez les cultivars examinés

$2x$	$3x$	$4x-$	$4x$	$4x+$	$5x$	$6x$	$6x+$	Total
19	11	9	35	6	1	3	2	86
22 %	12,8 %	10,4 %	40,6 %	6,7 %	1,1 %	3,5 %	2,3 %	
58,1 %							5,8 %	

Trois des cultivars pourvus de fragments n'ont pas été inclus dans ce tableau.

En effet, on constate que 78 % des cultivars sont des polyploïdes, parmi lesquels les tétraploïdes occupent une

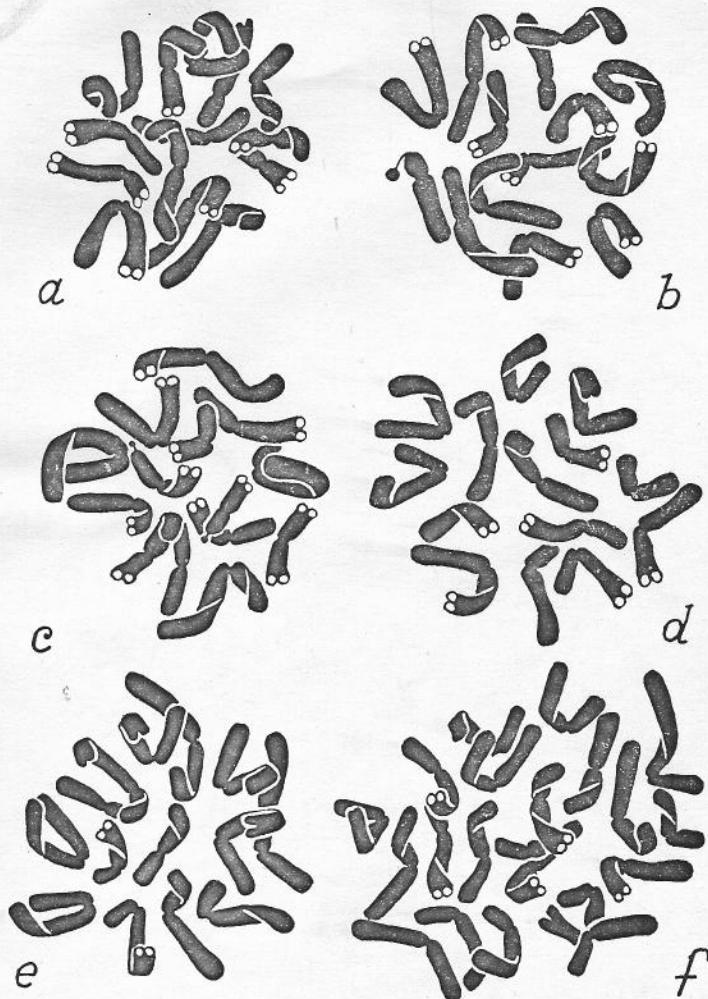


Fig. 4. — Plaques somatiques chez quelques cultivars de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

place de prédominance (58,1% en mettant ensemble les hypo-, les hyper- et les tétraploïdes). Les pentaploïdes sont assez

rares (1,1 %) et les hexaploïdes ne sont pas fréquents (5,8 %).

Les espèces ne se comportent pas toutes d'une façon comparable. Ainsi, chez *N. tazetta*, on trouve des hexaploïdes

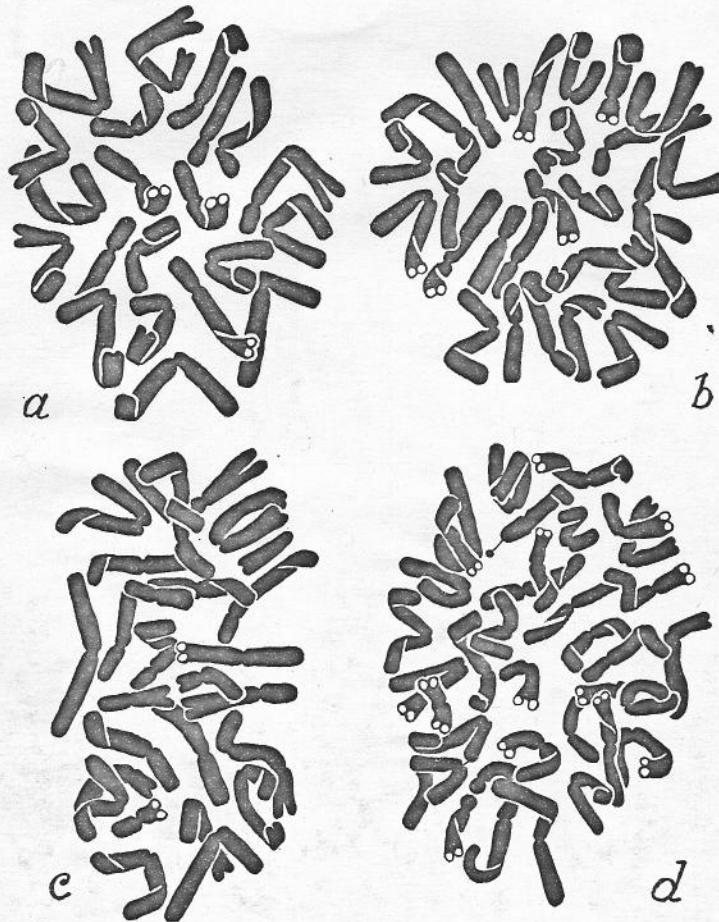


Fig. 5.—Plaques somatiques chez quelques cultivars de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

et des formes à  $2n = 32$ , qui se sont engendrées, au moyen du croisement de formes à  $2n = 22$  (probablement des amphidiploïdes issus de l'hybridation de plantes à  $n = 5$  et

$n = 6$ ) avec des gamètes à  $n = 10$  produits par des individus tétraploïdes à nombre de base 5. Des plantes à  $2n=30$  existent à l'état spontané, mais il est très difficile de dire si les formes à  $2n = 32$  sont spontanées ou sous-spontanées.

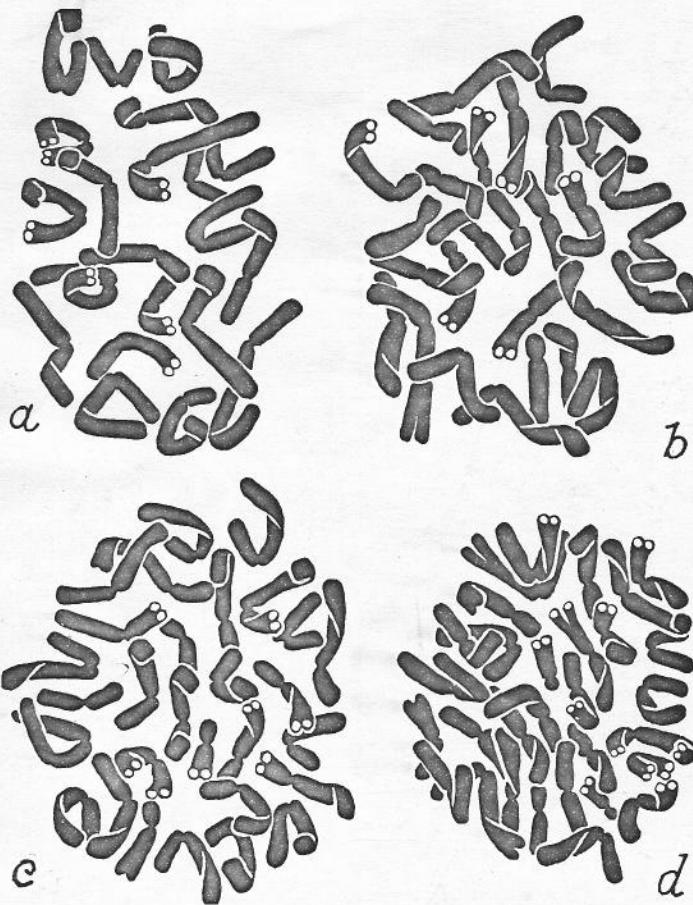


Fig. 6. — Plaques somatiques chez quelques formes horticoles de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

La capacité de produire des formes polyploïdes dans les conditions naturelles n'est pas très accentuée chez *N. jonquilla*, comme FERNANDES (1966) le remarque. Le

même arrive dans les cultures, puisque, parmi 10 cultivars examinés, nous n'avons identifié que 2 triploïdes.

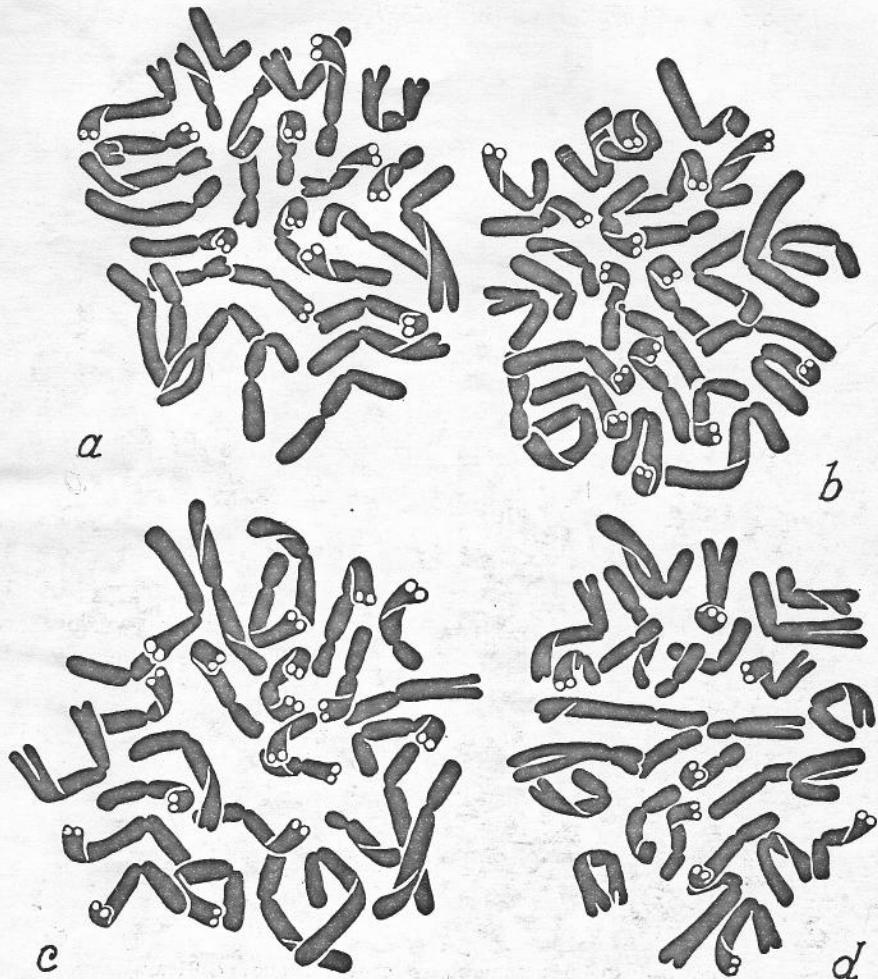


Fig. 7. — Plaques somatiques chez quelques formes horticoles de *N. pseudonarcissus* (s. lat.) Explication sur le tableau I.

La capacité d'engendrer des formes polyplioïdes à l'état sauvage est très marquée chez *N. pseudonarcissus*. En accord avec ce fait, on constate que la plupart des cultivars chez

cette espèce sont des tétraploïdes, mais des triploïdes et pentaploïdes existent aussi. Le pourcentage élevé de formes hypotétraploïdes ( $2n=26$  et 27) et hypertétraploïdes ( $2n=29$  et 30) est à remarquer. Ces formes ne se trouvent en général dans les conditions naturelles. Cependant, il est probable qu'elles y prendront naissance, mais elles sont certainement éliminées en concurrence avec les formes

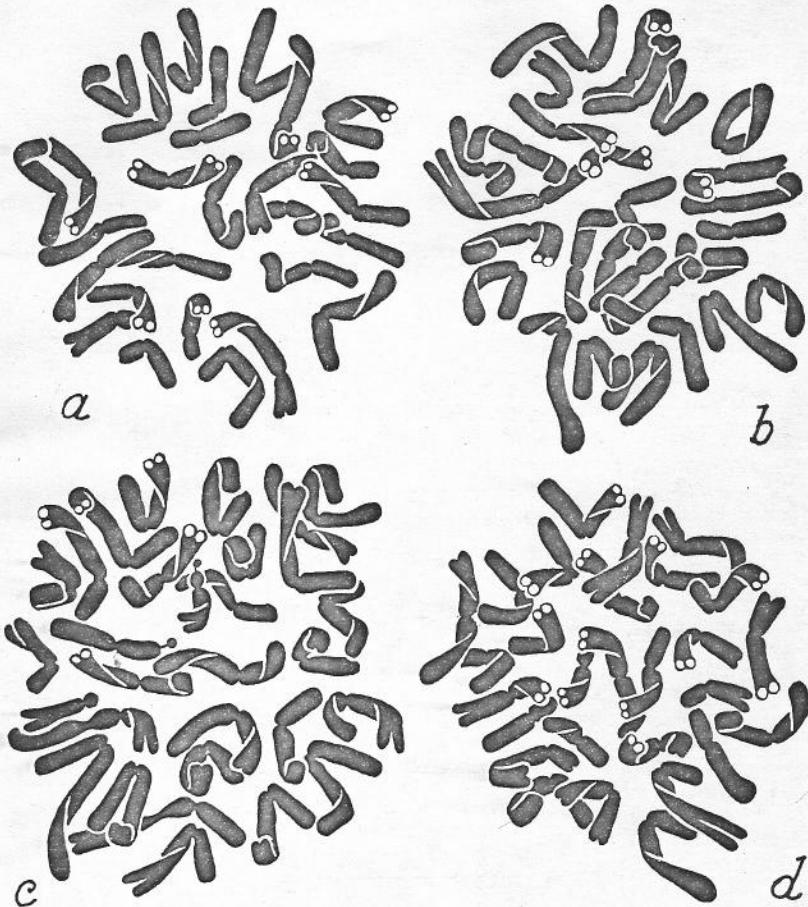


Fig. 8.—Plaques somatiques chez quelques cultivars de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

29 et 30) est à remarquer. Ces formes ne se trouvent en général dans les conditions naturelles. Cependant, il est probable qu'elles y prendront naissance, mais elles sont certainement éliminées en concurrence avec les formes

tétraploïdes équilibrées. Les soins des cultivateurs seront les responsables de la conservation de ces formes.

Chez *N. odorus*, qui est un hybride de *N. pseudonarcissus* avec *N. jonquilla*, nous n'avons trouvé que des di-

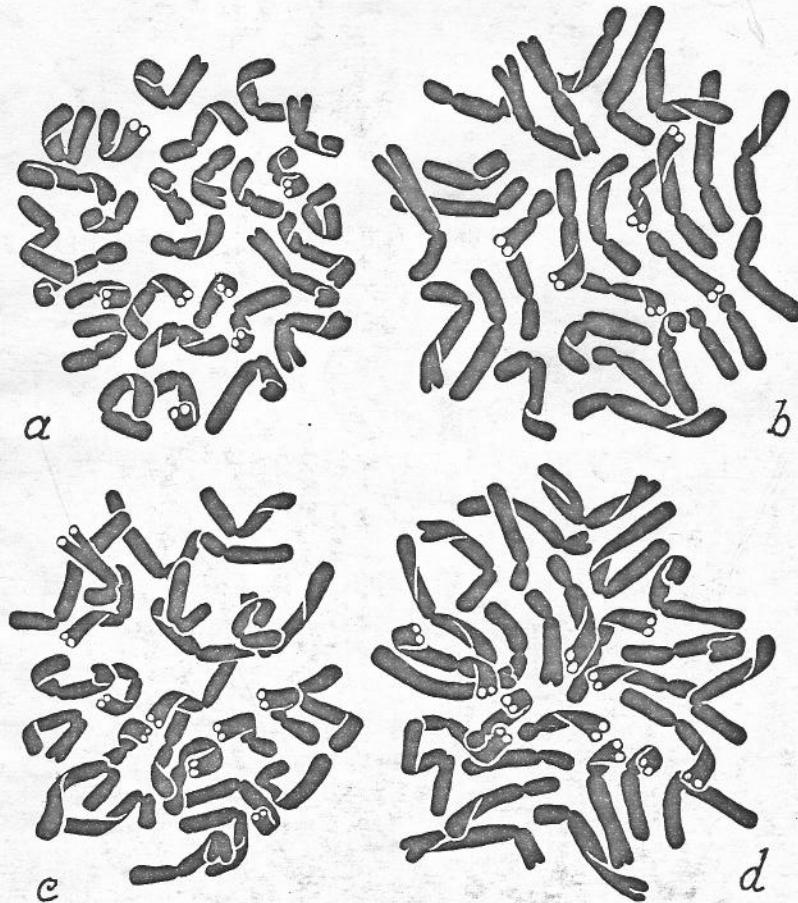


Fig. 9.—Plaques somatiques chez quelques cultivars de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

ploïdes. La duplication du nombre chromosomique de ces plantes amenerait à la formation d'amphidiploïdes qui pourraient avoir de l'importance du point de vue horticole.

FERNANDES (1949) n'a pas réussi jusqu'à ce jour à rencontrer des polyploïdes chez le groupe *triandrus*. Cependant,

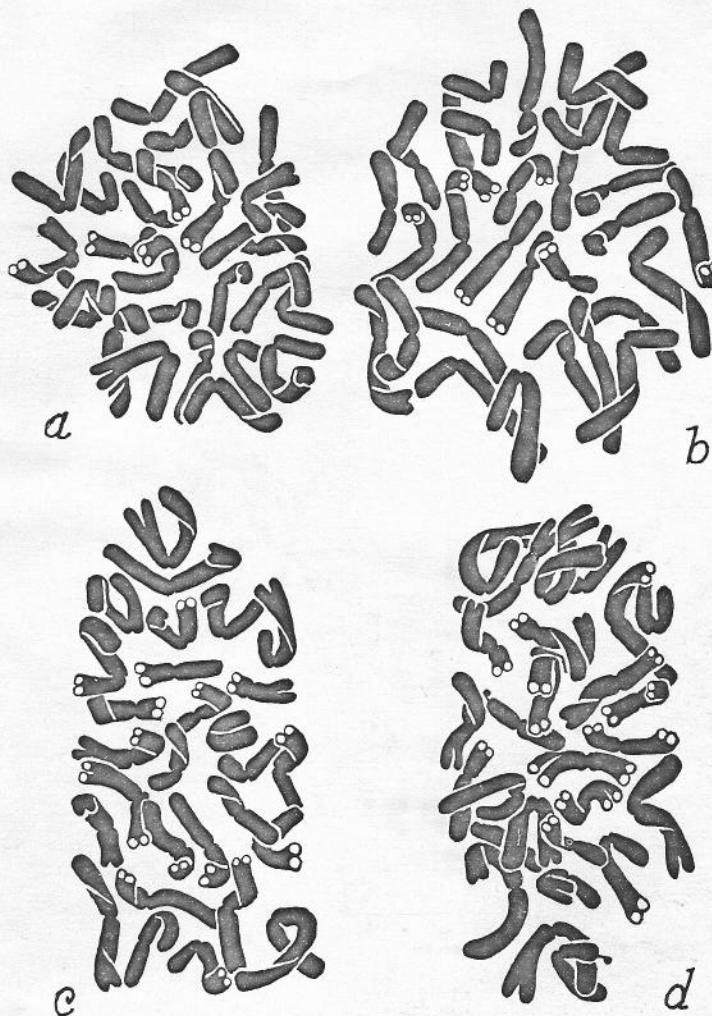


Fig. 10. — Plaques somatiques chez quelques formes horticoles de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

des formes triploïdes comme *Thalia* et *Tresamble* ont été obtenues dans la culture.

La tendance à la production de polyploïdes dans les conditions naturelles n'est pas grande chez *N. poeticus*. Outre des formes diploïdes, des cultivars triploïdes et tétraploïdes se rencontrent aussi.

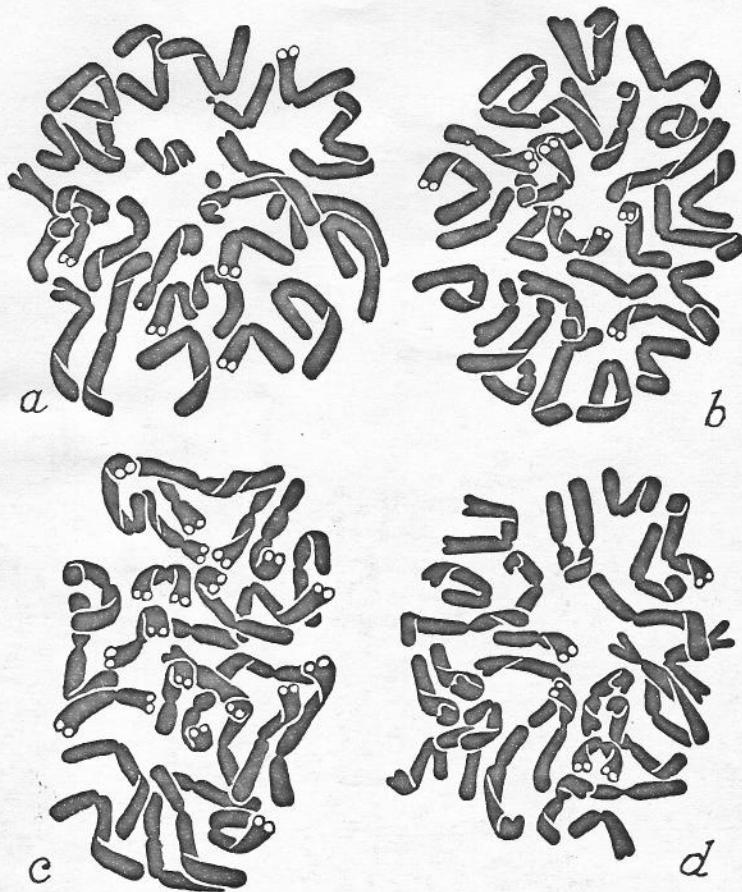


Fig. 11.—Plaques somatiques chez quelques cultivars de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

Des formes polyploïdes n'ont pas été rencontrées jusqu'à présent dans les plantes sauvages de *N. cyclamineus*. Le cultivar *Garden Princess*, cependant, est tétraploïde.

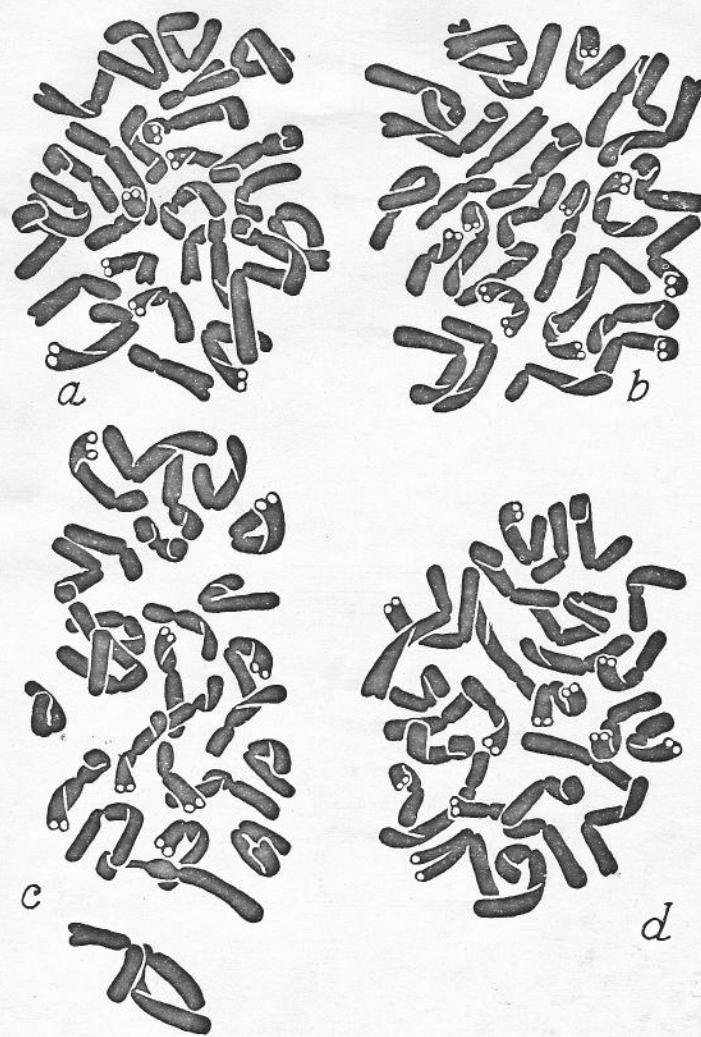


Fig. 12.—Plaques somatiques chez quelques formes horticoles  
de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication  
sur le tableau I.

L'hybridation entre espèces à l'état sauvage a joué aussi un rôle considérable dans la différenciation de nouvelles formes, comme la liste suivante, qui énumère les hybrides rencontrés dans les conditions naturelles, le met en évidence.

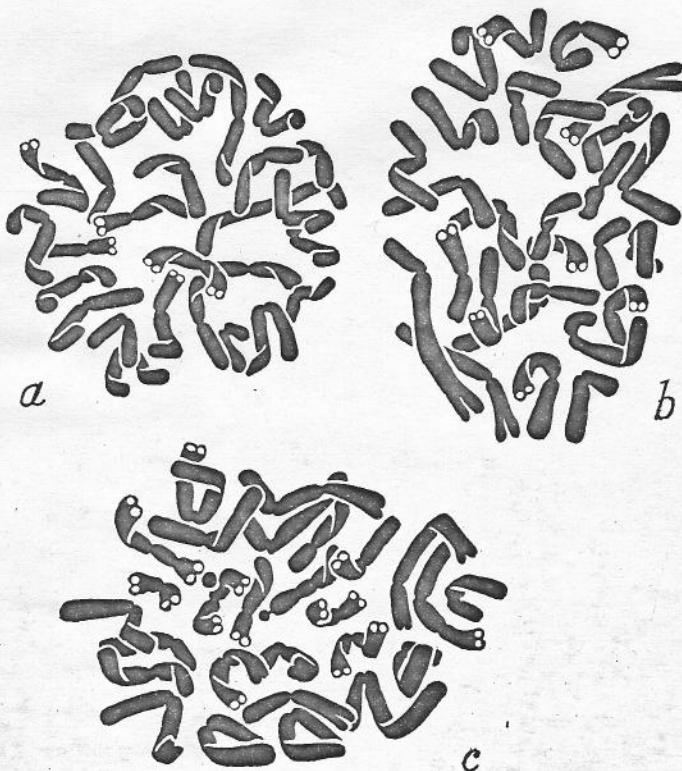


Fig. 13. — Plaques somatiques chez quelques formes horticoles de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

*N. × chevassutii* Gorenflo, Guinochet & Quézel (*N. berthonii* × *serotinus*).

*N. × loretii* Rouy (*N. poeticus* × *tazetta*).

*N. × medioluteus*\* Mill. (*N. poeticus* × *tazetta*),  $2n=17$ .

*N. × intermedius* Lois. (*N. jonquilla* × *tazetta*),  $2n=17$ .

*N. × tenuior* Curt. (*N. jonquilla* × *poeticus*),  $2n=14$ .

\* Ex *N. biflorus*

- N. × gaditanus × willkommii* A. Fernandes,  $2n=21$ .  
*N. × pujolii* Font Quer (*N. × dubius × requienii*).  
*N. × magnenii* Rouy (*N. requienii × tazetta*).  
*N. × carringtonii* Rozeira (*N. scaberulus × triandrus* var. *cernuus*),  $2n = 14$ .  
*N. × pulchellus* Salisb. (*N. concolor × triandrus* var. *cernuus?*).  
*N. bulbocodium × concolor* Rozeira,  $2n = 14$ .  
*N. bulbocodium × triandrus* var. *cernuus* A. Fernandes,  $2n = 14$ .  
*N. × poculiformis* Salisb. (*N. dubius × moschatus?*).  
*N. × lobatus* Poir. (*N. hispanicus × jonquilla*).  
*N. × infundibulum* Poir. (*N. abscissus × jonquilla*).  
*N. × odoratus* L. (*N. hispanicus × jonquilla*),  $2n=14$  e 28.  
*N. × laetus* Salisb. (*N. minor? × jonquilla*).  
*N. × trilobus* L. (*N. bicolor* var. *lorifolius × jonquilla*).  
*N. × buxtonii* K. Richter (*N. abscissus × requienii*).  
*N. × incomparabilis* Mill. (*N. hispanicus × poeticus*),  $2n = 14$ .  
*N. × incomparabiliformis* Rouy (*N. hispanicus × poeticus*).  
*N. × boutignyanus* Philipe (*N. moschatus × poeticus*).  
*N. × juratensis* Rouy (*N. hispanicus? × radiiflorus*).  
*N. × bernardii* DC. (*N. hispanicus × poeticus*).  
*N. moschatus × poeticus* (ou *radiiflorus*) Rouy.  
*N. × taitii* Henriq. [*N. pseudonarcissus* (*N. portensis?*) × *triandrus* var. *cernuus*],  $2n = 14$ .  
*N. × johnstonii* (Bak.) Pugsley [*N. pseudonarcissus* (*N. portensis?*) × *triandrus* var. *cernuus*].  
*N. × bakeri* K. Richter [*N. bulbocodium × pseudonarcissus* (*portensis?*)],  $2n = 14$ .

Ce même procédé a été employé par l'homme qui a ainsi produit de nombreux cultivars, parmi lesquels se trouvent représentés dans la collection étudiée les formes à 17 chromosomes issues du croisement de *N. poeticus* ( $n=7$ ) avec *N. tazetta* ( $n = 10$ ). Des plantes à  $2n = 34$  engendrées par duplication chromosomique de ces hybrides sont connues (NAGAO, 1933).

## RÉSUMÉ

En étudiant du point de vue caryologique 89 cultivars du genre *Narcissus*, nous sommes amenés à conclure que

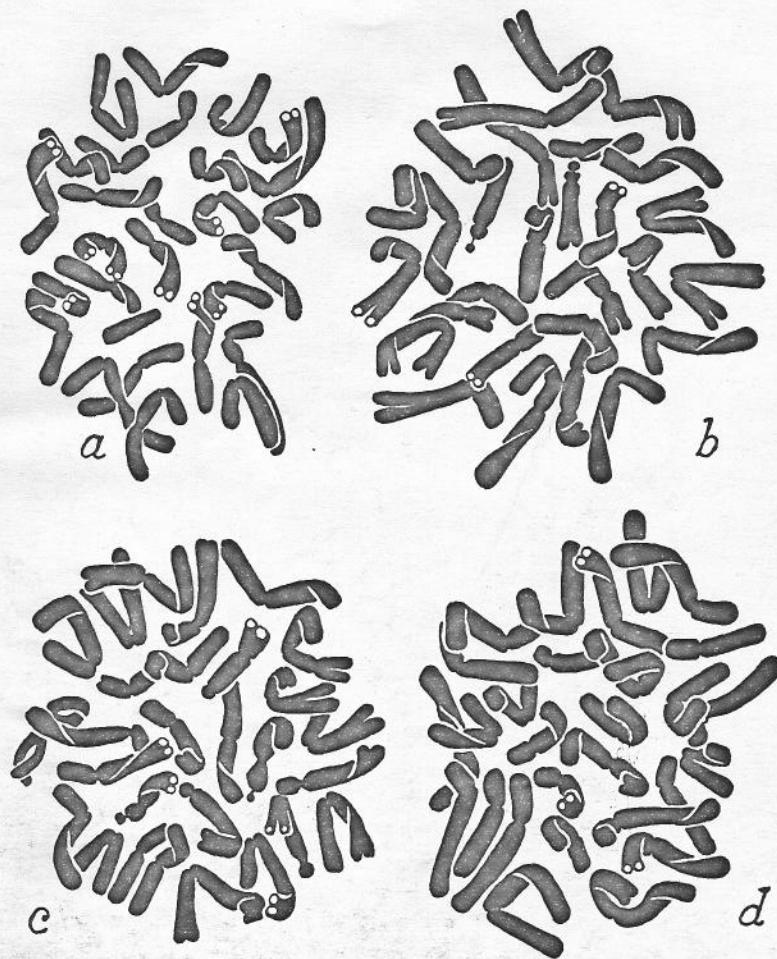


Fig. 14. — Plaques somatiques chez quelques cultivars de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

ces plantes se sont différenciées au moyen des processus qui ont agit dans l'évolution du genre dans les conditions

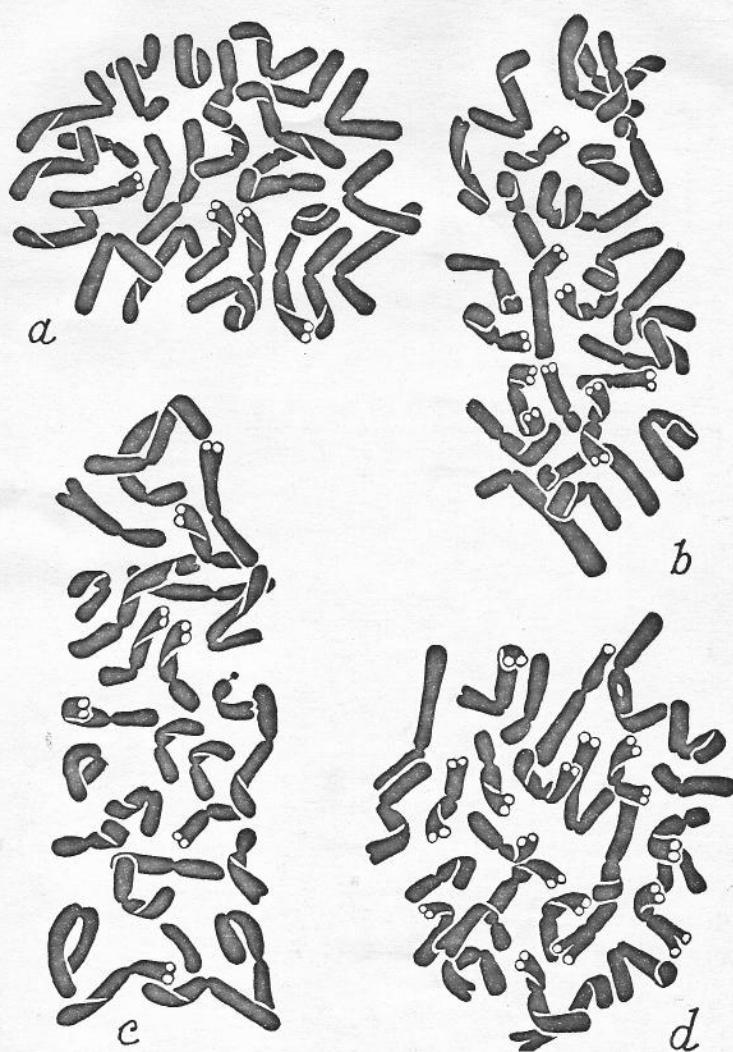


Fig. 15. — Plaques somatiques chez quelques cultivars de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

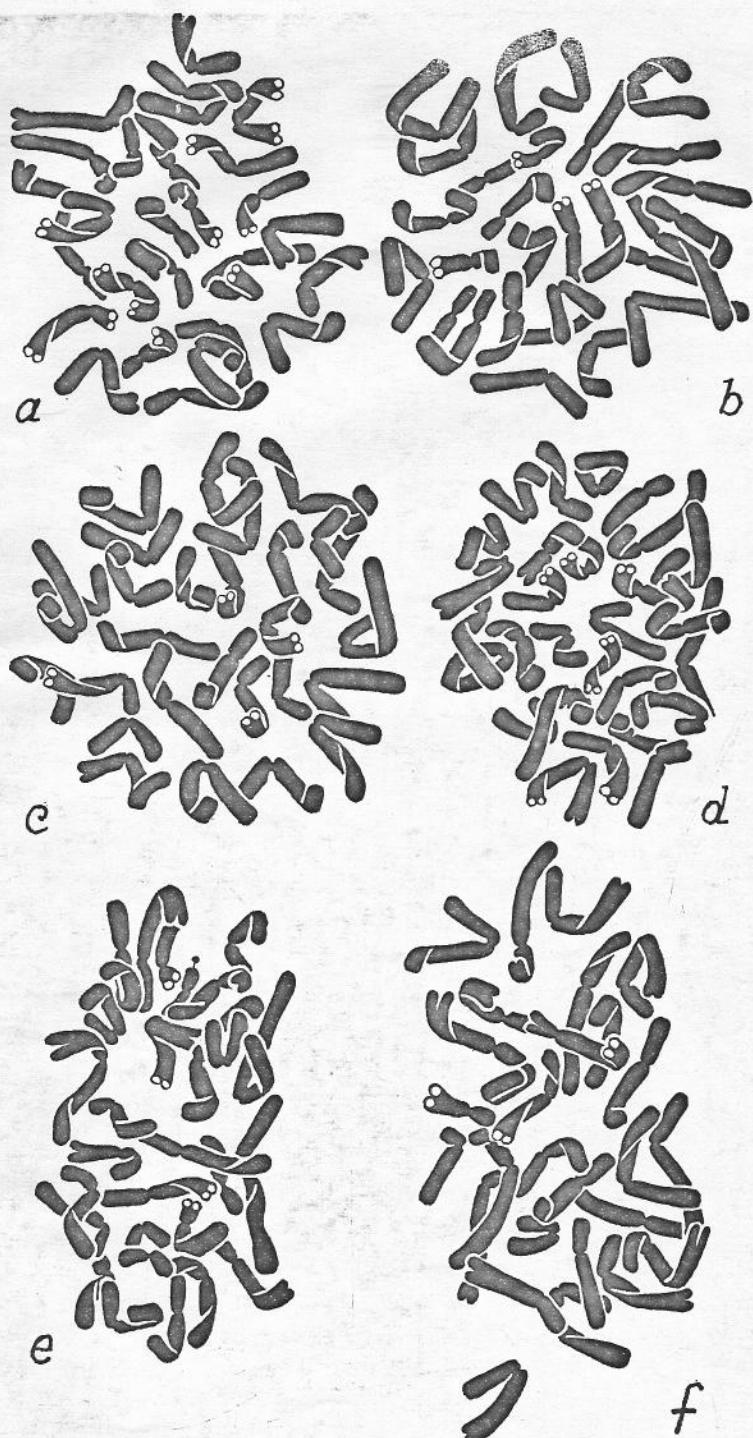


Fig. 16.—Plaques somatiques chez quelques formes horticoles de *N. pseudonarcissus* (s. lat.). Explication sur le tableau I.

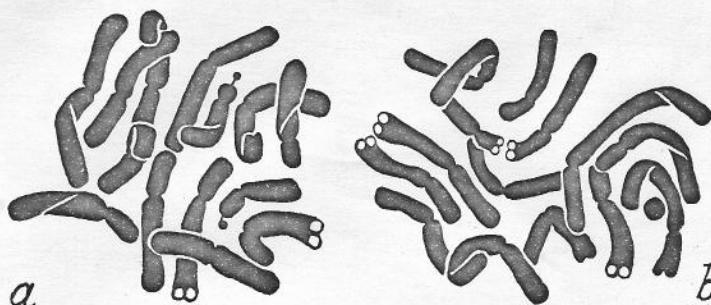


Fig. 17.—Plaques somatiques chez deux formes horticoles de *N. odorus*. Explication sur le tableau I.

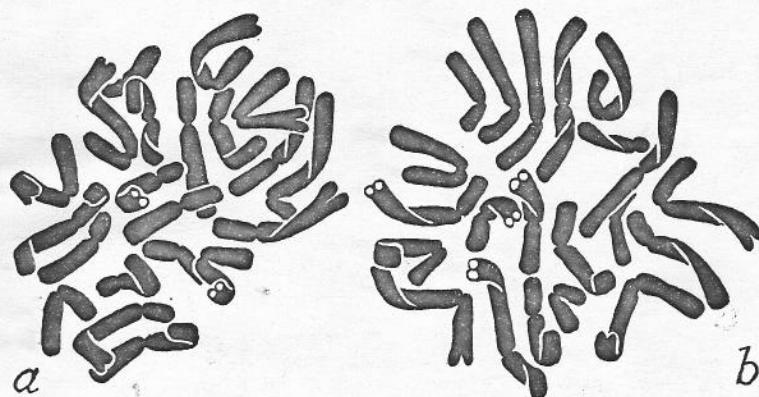


Fig. 18.—Plaques somatiques chez deux cultivars de *N. triandrus*. Explication sur le tableau I.

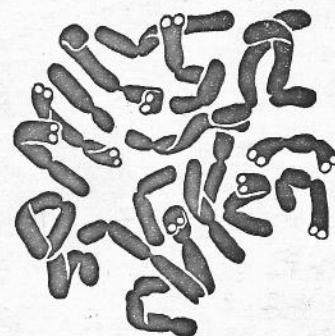


Fig. 19.—Plaque somatique chez *N. johnstonii*.  
Explication sur le tableau I.

naturelles, c'est-à-dire polyploidie, altérations structurelles des chromosomes et hybridation entre espèces.

La polyploidie a joué un rôle très important, puisque 78 % des cultivars examinés sont des polyploïdes, parmi lesquels les tétraploïdes occupent une situation de prédominance (58,1 %).

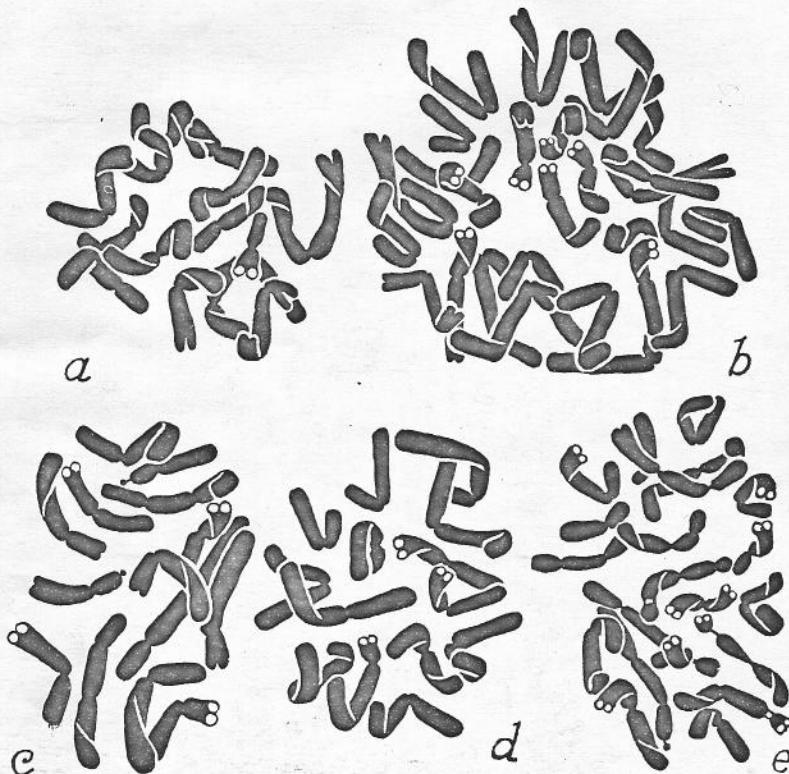


Fig. 20. — Plaques somatiques chez quelques cultivars de *N. poeticus*. Explication sur le tableau I.

Certaines espèces engendrent des polyploïdes plus facilement que d'autres. Chez les dernières — *N. jonquilla* et *N. poeticus* — les cultivars diploïdes dominent.

Des cultivars hypo- et hypertétraploïdes sont fréquents chez *N. pseudonarcissus*. Bien qu'ils s'engendreront probablement dans les conditions naturelles, ces formes doivent

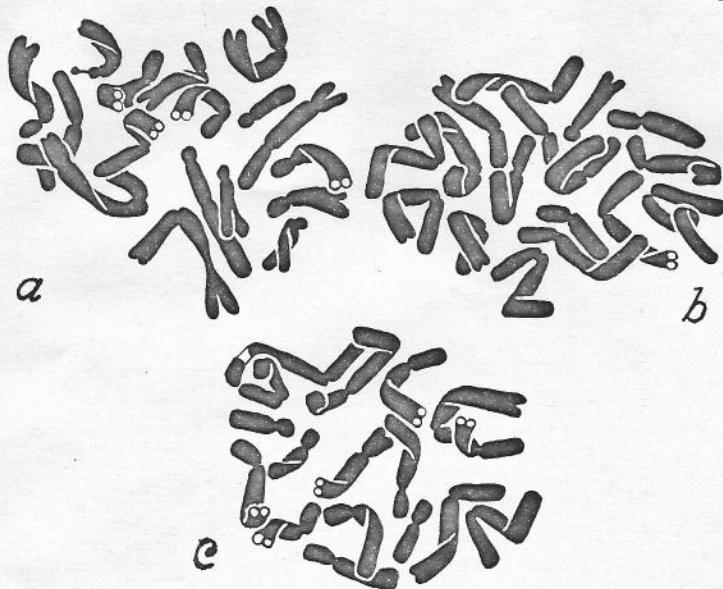


Fig. 21. — Plaques somatiques chez *N. Poetaz*. Explication sur le tableau I.

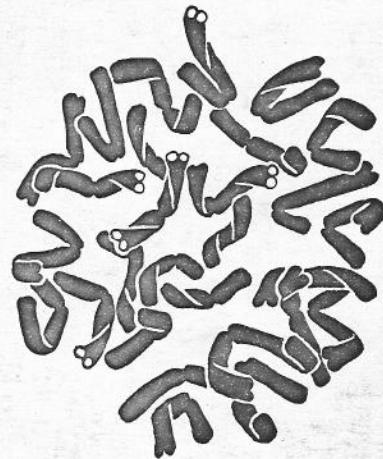


Fig. 22. — Plaque somatique chez une forme horticole de *N. cyclamineus*. Explication sur le tableau I.

être éliminées en concurrence avec les formes tétraploïdes équilibrées, tandis qu'elles se maintiendront dans les cultures par suite des soins des cultivateurs.

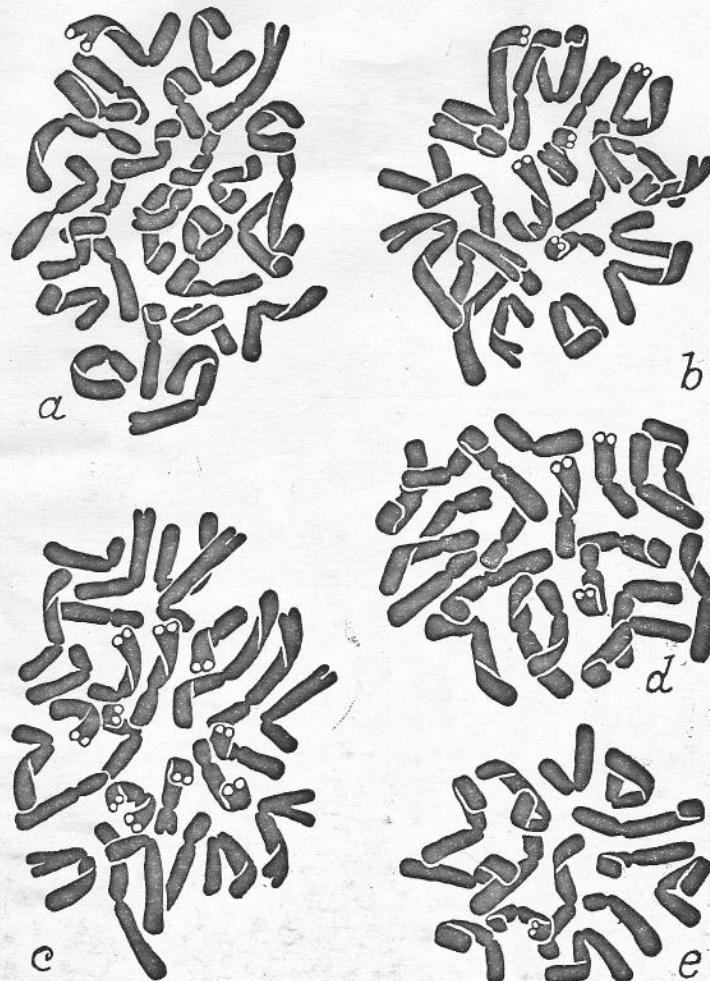


Fig. 23. — Plaques somatiques chez quelques cultivars de *Narcissus*. Explication sur le tableau I.

Des fragments ont été identifiés dans la garniture de certains cultivars. Ils indiquent l'occurrence d'altérations structurelles des chromosomes. Nous supposons donc que

celles-ci ont agit aussi dans la différenciation de quelques formes horticoles.

L'hybridation entre espèces a lieu fréquemment dans les conditions naturelles (voir liste de la pag. 243). Ce procédé a été aussi largement utilisé avec grand succès par les cultivateurs.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Classified list and international register of Daffodil names.  
1969 *The Royal Horticultural Society.*
- FERNANDES, A.
- 1949 Sur la caryo-systématique de la section *Ganymedes* (Haw.) Schult. f. du genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 23: 177-218.
- 1951 Sur la phylogénie des espèces du genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 25: 113-190.
- 1966 Nouvelles études caryologiques sur la section *Jonquilla* DC. du genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 40: 207-248.
- 1969 Contribution to the knowledge of the biosystematics of some species of genus *Narcissus* L. *Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Sep. V Simp. Fl. Eur.*: 245-284.
- NAGAO, S.
- 1933 Number and behavior of chromosomes in the genus *Narcissus*. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ.*, Sér. B, 8, 2: 81-200.

Sur les Nombres Chromosomiques de Quelques Formes Horticoles du Genre *Narcissus* L.-  
On the chromosome numbers of some horticultural forms of the Genus *Narcissus* L. -I.

A Review  
William L. Brown

This paper by Fernandes and de Almeida adds somewhat to our knowledge of chromosome numbers in *Narcissus* cultivars and should, therefore, be of interest to the hybridizer.

Dr. Fernandes' previous cytological work with *Narcissus* has dealt primarily with endemic or escaped species and has been directed toward a clarification of the evolutionary pathways characterizing the genus. This account is limited to cultivars, many of which are old. Also chromosome numbers of some of the varieties included have been reported previously.

Not surprisingly, 78% of the cultivars included in the study are polyploid. Among the polyploids, tetraploids occupy a predominant place (58.1%), if one includes the hypo- and hyper-tetraploids. Pentaploids are rare (1.1%) and hexaploids are not common (5.8%).

In *N. tazetta* chromosome numbers of 30 are most frequently found. These are considered to be hexaploids on the assumption that the base number in *N. tazetta* is 5. Also in *N. tazetta* are found forms with chromosome numbers of 32 (in Grand Primo and Scilly White, for example).

As shown earlier by Fernandes, polyploids occur only infrequently in natural population of *N. jonquilla*. A similar situation apparently exists in cultivars since among the 10 varieties examined only two were found to be triploid, the remainder being diploid.

*N. odorus*, a hybrid of *N. pseudonarcissus* × *triandrus*, apparently occurs only in the diploid form. The authors suggest that the production of amphidiploid forms of this species, through chromosome doubling, could be of importance from the horticultural point of view.

Fernandes has not encountered polyploid forms of *N. triandrus* in nature. However, triploids do occur in culture (Thalia, Tresamble and others). Likewise the wild clones of *N. cyclamineus* has evolved under cultivation.

The authors point out that the same processes which have influenced the evolution of the genus *Narcissus* in nature, i.e., polyploidy, structural alteration of chromosomes and hybridization, play an even more important role in horticulture. Forms possessing unbalanced chromosome numbers, structural alterations, etc. tend to be eliminated in nature whereas similar aberrations are maintained through the efforts of the cultivator. This, of course is a well established principle in the plant world.

It is unfortunate that the authors did not include more modern, currently grown varieties in their study since today's hybridizers could well benefit from a more complete knowledge of the new cultivars now being used in breeding.

The chromosome numbers as reported by Fernandes and de Almeida are listed below:

See table I - Page 8, 9, 10 (230, 231, 232)

# On the Number of Chromosomes of Some Horticultural Forms of the Genus *Narcissus*

It is well known in starting certain spontaneous stock, Man has succeeded in obtaining by means from many plants, at least of ~~some~~ selection and hybridization, innumerable horticultural forms. Among these plants, a place of honor belongs to the genus *Narcissus*, since, particularly in Holland and in England, many of the cultivars have been produced, which are spread in the gardens of temperate and cold regions of all the world. In certain countries some of these plants have even escaped from the gardens and become naturalized.

In studying "spontaneous" (naturalized) plants, Fernandes has succeeded in putting in evidence which has ~~not~~ been the process (method) which has influenced in natural conditions in the evolution of the genus. Thus the question is asked: ~~Are~~ the horticultural forms different by means of the same method or by the different mechanisms of those which have developed in natural conditions? In the end of the response to this question, we have studied from the caryological (karyo - from Greek - nucleus of cell) point of view some horticultural forms and we present here the results of our observations.

## Material and Techniques

The bulbs have been obtained from many horticultural houses. The bulbs have produced radical meristems which have been fixed . . . After the fixation the vegetative tips of the roots have been covered with parafin. The slices, 18 to 10  $\mu$ , have been colored in gentian violet.

## OBSERVATIONS

TABLE I - where ~~for~~ most of the cultivars are arranged in species by which they belong, showing the results of our observations. On these tables appear also the information on metaphysical plates ~~less however is~~.

## DISCUSSION

The analysis of Table I shows in contrast that the polyploidy has played a very important role in the differentiation of *Narcissus* cultivars, as Table II demonstrates.

Indeed one observes that 78% of the cultivars are polyploid, among which the tetraploids occupy a predominant place (58.1% in putting together the hypo-, the hyper- and the tetraploids). The pentaploids are sufficiently rare (1.1%) and the hexaploids are not common (5.8%).

The species do not all behave in a comparable manner. Thus, in *N.tazetta*, one finds some hexaploids and some forms by  $2n=32$ , which are bred, at least in crossing forms  $2n=22$ .

(probably some amphidiploids descended from the hybridization of plants by  $n = 5$  and  $n = 6$  with the gametes by  $n = 10$  produced by some individual tetraploids by number of base 5. Some plants by  $2n = 30$  exist in a natural (spontaneous) state but it is very difficult to say if the forms by  $2n = 32$  are spontaneous or under-spontaneous.

237(15) <sup>14</sup> The capacity to produce polyplid forms in natural conditions is not very emphatic in *N. jonquilla*, as Fernandes noted it. The same occurs in the cultures, since, among 10 cultivars examined, we have identified only 2 triploids. In accord with this fact, one observes that most of the cultivars of this species are tetraploids but the triploids and pentaploids also exist. The percentage raise of hypotetraforms ( $2n = 26$  and  $27$ ) and hypertetraploids ( $2n = 29$  and  $30$ ) is pointed out. The forms are not generally found in natural conditions. However it is probable that they originate there, but they are certainly eliminated in concurrence with the balanced tetraploid forms. The efforts by breeders will be responsible for the conservation of these forms.

239(17) *N. odorus*, which is a hybrid of *N. pseudonarcissus* with *N. jonquilla*, we have found only some diploids. The duplication of chromosome numbers of these plants will lead to the formation of amphidiploids which would have importance from the horticultural point of view.

240(18) Fernandes (1949) has not yet succeeded in encountering polyplids of the *triandrus*. However, some triploid forms such as Thalia and Tresamble have been obtained in culture. The inclination to the production of polyploids in natural conditions is not large in the *N. poeticus*. In addition some diploid forms, of the triploid and tetraploid cultivars have also been encountered.

Some polyplid forms have not been encountered so far in the wild plants of *N. cyclamineus*. The cultivar Garden Princess however is tetraploid.

243(21) Hybridization between species from the wild has also played a considerable role in the differentiation of new forms, as the following list, which names the recognized hybrids in natural conditions, is put forward (p 243-244).

246(22) This same procedure has been used by the man who has thus produced numerous cultivars among which are found representatives in the collection studied the forms by 17 chromosomes coming from the crossing of *N. poeticus* ( $n = 7$ ) with *N. tazetta* ( $n = 10$ ). Some plants by  $2n = 34$  produced by chromosomal duplication of these hybrids are known. (Nagao 1933)

In studying 89 cultivars of the genus *Narcissus* from the caryological point of view, we are led to believe that these plants are differentiated at least in the process which has influenced the evolution of genus in the natural conditions, that is to say polyplody, structural alterations of the chromosomes and hybridization between species.

The polyplody has played a very important role, since 78% of the cultivars examined are polyploids, among which the tetraploids occupy a predominant situation.

Certain species produce polyploids more readily than others. Among the latter, *N. jonquilla* and *N. poeticus* - the diploid cultivars dominate.

Some cultivars hypo- and hypertetraploids are frequent in *N. pseudonarcissus*. Since they probably reproduce in natural conditions, these forms ought to be eliminated in concurrence with the tetraploid forms, while they would maintain themselves in the cultures as a natural consequence of the efforts of cultivators.

241(29) Some fragments have been identified in the garniture of certain cultivars. They indicate the occurrence of structural alterations of chromosomes. We suppose then that these have also influenced the differentiation of some horticultural forms.

The hybridization between species has ~~been frequently~~ taken place in natural conditions (243). This process has also been utilized with great success by the cultivators.