

IN NEDERLAND GEKWEekte OVERGANGSVORMEN
TUSSEN *SORBUS ARIA* (L.) CRANTZ
EN *SORBUS AUCUPARIA* L.

(Intermediate taxa between *Sorbus aria* (L.) CRANTZ
and *Sorbus aucuparia* L. cultivated in the Netherlands)

DOOR

K. J. W. HENSEN

INLEIDING

In ons land treft men enige vormen van het geslacht *Sorbus* in cultuur aan, die – naar de bladvorm te oordelen – overgangsvormen tussen *S. aria* (L.) CRANTZ en *S. aucuparia* L. schijnen te zijn. Deze overgangsvormen zijn de laatste tijd door verschillende onderzoekers bestudeerd: door HEDLUND (1901, 1915, 1948) en LILJEFORS (1934, 1953, 1955) in Scandinavië; door KÁRPÁTI (1940) in Hongarije en door WARBURG (1952) in Engeland. In aansluiting op vorige publikaties (HENSEN, 1957, 1959) zal hier een en ander meegedeeld worden over deze vormen, voor zover ze in ons land gekweekt worden.

I. *SORBUS HYBRIDA* EN *SORBUS* × *THURINGIACA*

Sorbus aria en *S. aucuparia* verschillen sterk in bladvorm. De bladen van *S. aria* (fig. 7) zijn slechts ondiep ingesneden aan de rand en aan de onderzijde witviltig; die van *S. aucuparia* (fig. 1) zijn geveerd en aan de onderzijde wel min of meer behaard, althans in het begin, maar nooit witviltig. *Sorbus aucuparia* komt in heel Europa in het wild voor, *Sorbus aria* echter alleen in West- en Midden-Europa. LINNAEUS (1753) beschreef ze onder de namen *Sorbus aucuparia* resp. *Crataegus aria* [var.] α .

SORBUS HYBRIDA

Niet lang daarna ontving LINNAEUS van P. KALM uit Abö in Finland gedroogd materiaal van een plant, die het midden scheen te houden tussen *Sorbus aria* en *S. aucuparia*. LINNAEUS (1755) schreef hierover in de tweede uitgave van zijn *Flora suecica*: „Folia omnino *Sorbi aucupariae*, foliolis pinnatis et distinctis, sed extima confluunt in unum; subtus tamen uti in nostrate tomentosis; adeoque haec Folia quasi media inter *Sorbum* et *Crataegum* sunt...” d.w.z.: „bladen weliswaar [als] van *Sorbus aucuparia*, geveerd en met afzonderlijke blaadjes, maar de uiterste [blaadjes] tot één vergroeid; aan de onderzijde echter viltig evenals bij onze soort [*Crataegus aria*], zodat deze bladen als het ware het midden houden tussen *Sorbus* [*aucuparia*] en *Crataegus* [*aria*]...”. Het materiaal bestond echter slechts uit niet bloeiende takken,

zodat LINNAEUS deze planten voorlopig als var. γ rangschikte onder *Crataegus aria*.

Op te merken valt, dat LINNAEUS in deze tweede uitgave van de Flora suecica de variëteiten meestal geen namen gaf, zoals thans gebruikelijk is, maar ze vaak alleen door een Griekse letter aanduidde. Achter die letter liet hij ter nadere aanduiding soms een omschrijvende naam volgen. Zo vindt men bij het betreffende taxon vermeld: „*Crataegus fennica Kalmii*”.

Niet lang daarna leerde LINNAEUS dit taxon beter kennen, toen een andere van zijn leerlingen, J. P. FALK, soortgelijke planten in Zweden vond, op enige eilanden voor de oostkust. LINNAEUS (1761) beschreef ze toen als een nieuwe soort onder de naam *Crataegus hybrida*, welke naam hij een jaar later (LINNAEUS, 1762) in *Sorbus hybrida* veranderde. De correcte aanduiding van dit taxon als *Sorbus*-soort is dus: *Sorbus hybrida* (L.) L.. Wel is later door sommigen aan de naam *Sorbus fennica* de voorrang gegeven, o.a. door HEDLUND (1901), maar ten onrechte: de aanduiding „*Crataegus fennica Kalmii*” is geen aanduiding die uit één woord bestaat, zoals de nomenclatuurregels voorschrijven voor een variëteit, en bovendien is dit taxon in 1755 door LINNAEUS niet als soort, maar als variëteit beschreven.

Volgens HULTÉN (1950) komt *Sorbus hybrida* voor in de kuststreken van Midden- en Zuid-Noorwegen en van Midden-Zweden; voorts op de Ålnds-eilanden voor de zuidwestkust van Finland, en op de eilanden Gotland en Bornholm. Hij is dus tot Noordwest-Europa beperkt.

SORBUS \times THURINGIACA

Reeds in de 18e eeuw werden planten met ongeveer dezelfde bladvorm ook in Midden-Europa gevonden, het eerst bij Eisenach in Thüringen (GRIMM, 1773). Thans kent men vindplaatsen van deze planten uit Engeland, Frankrijk, Zwitserland, Midden- en Zuid-Duitsland, Oostenrijk en Hongarije. Lange tijd heeft men deze planten niet van *Sorbus hybrida* (L.) L. onderscheiden.

GODRON (1873) was, voor zover mij bekend, de eerste, die ze duidelijk onderscheidde van *Sorbus hybrida*. Hij beschouwde beide vormen als bastaarden: de Noordepartese als *S. aucuparia* \times *S. intermedia* en de West- en Middeneuropese als *S. aria* \times *S. aucuparia*. RUHMER (1881) gaf laatstgenoemde vorm de naam *Pirus thuringiaca*, terwijl hij de soort aanduiding „*hybrida*” alleen voor de Scandinavische vorm gebruikte. Dit was juist, want de soort aanduiding „*hybrida*” was het eerst gebruikt voor de Scandinavische vorm, en pas later voor de andere, die men er niet van onderscheidde. De soort aanduiding „*thuringiaca*” was niet nieuw: RUHMER ontleende haar aan ILSE (1866), die een van de eerste bastaardgeneratie (F_1) afwijkende plant genoemd had: *Pirus Aria* \times *aucuparia* [f.] *P. thuringiaca*. RUHMER gebruikte „*thuringiaca*” echter in ruimere zin, nl. als binaire naam voor alle vormen, die kunnen ontstaan door kruising van *S. aria* met *S. aucuparia* en door ge-

slachtelijke voortplanting van de F_1 . In deze ruimere zin gebruikte ook FRITSCH de aanduiding „*thuringiaca*”, maar nu onder het geslacht *Sorbus*, zie FRITSCH (1899). De juiste benaming van alle bastaardgeneraties tussen *S. aria* en *S. aucuparia* is dus: *Sorbus* × *thuringiaca* (ILSE) FRITSCH of *Sorbus aria* × *S. aucuparia*.

De naam *S. × thuringiaca* wordt in de meer recente literatuur in deze zin o.m. gebruikt door ROUY & CAMUS (1901), REHDER (1940, 1949) en BOOM (1949). Ook andere namen worden evenwel gebruikt. Zo noemt BEAN (1951) deze planten *S. × pinnatifida*, terwijl SCHNEIDER (1906), HEGI (1923), KÁRPÁTI (1940) en WARBURG (1952) in navolging van HEDLUND (1901) de naam *S. × semipinnata* (ROTH) HEDL. gebruiken. Het gebruik van deze twee namen is echter in strijd met de thans geldende nomenclatuurregels, zoals uit het volgende moge blijken.

EHRHART (1791) was de eerste, die voor een taxon, dat wij thans tot *Sorbus* rekenen, de soortaanduiding „*pinnatifida*” gebruikte. Uit zijn publicatie blijkt duidelijk, dat hij met „*Pyrus pinnatifida*” dezelfde Scandinavische planten bedoelde, die LINNAEUS (1762) *Sorbus hybrida* had genoemd. EHRHART mocht ze niet „*Pyrus hybrida*” noemen, omdat MOENCH in 1785 reeds een heel andere plant *Pyrus hybrida* had genoemd, nl. × *Sorbaronia hybrida* (MOENCH) SCHNEID.. Inmiddels had men ook de Middeneuropese planten leren kennen. BORKHAUSEN (1803) beschreef de Noord- en Middeneuropese planten onder de naam *Azarolus pinnatifida*. Als synoniem noemde hij o.m. *Pyrus pinnatifida* EHRH.. Het is dus duidelijk, dat hij bedoelde de aanduiding „*pinnatifida*” van EHRHART over te brengen naar het door hem opgestelde geslacht *Azarolus*. De naam van BORKHAUSEN heeft dus als nomenclatorisch type dezelfde planten als die van EHRHART, en deze horen tot de Scandinavische vorm. Als men nu later onderscheid gaat maken tussen de Noord- en de Middeneuropese vorm, dan dient de soortaanduiding „*pinnatifida*” evenals „*hybrida*” volgens de thans geldende nomenclatuurregels aan de Noord-europese vorm voorbehouden te blijven. BEAN (1951) mocht *Sorbus aria* × *S. aucuparia* dus niet *S. × pinnatifida* noemen.

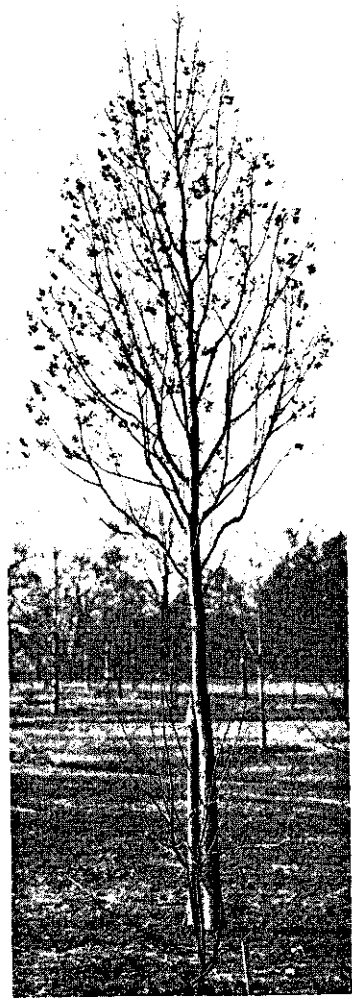
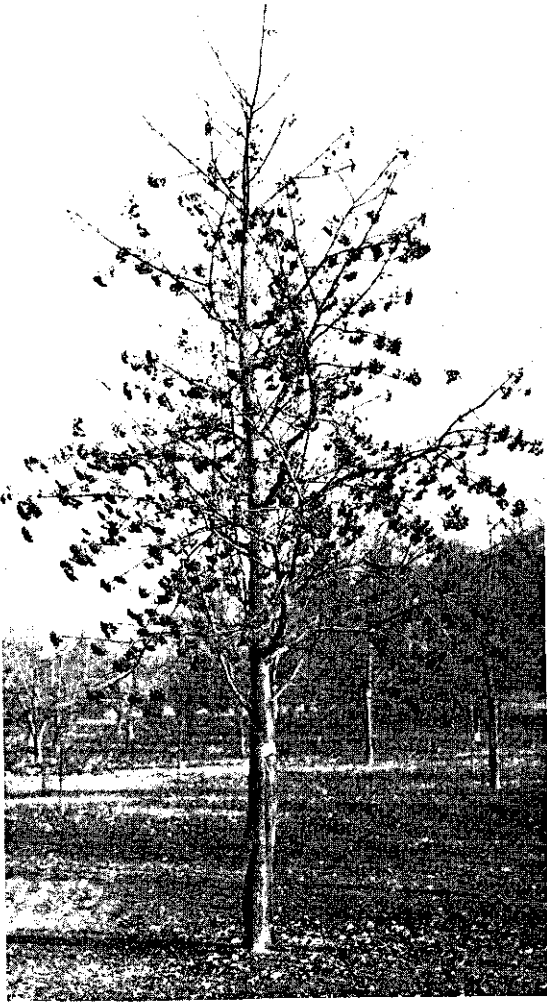
De soortaanduiding „*semipinnata*” is volgens HEDLUND (1901) het eerst voor een *Sorbus* (*Pyrus*) gebruikt door A. W. ROTH in *Enumeratio plantarum phanerogamarum in Germania sponte nascentur* 2: 438 (1827). Dit werk blijkt in Nederlandse bibliotheken niet voorhanden te zijn, maar uit een drie jaar later verschenen werk van dezelfde auteur (ROTH, 1830) blijkt, dat hij de op *Sorbus hybrida* lijkende planten, die in Duitsland in het wild groeien, met de naam *Pyrus semipinnata* aanduidde. HEDLUND (1901) noemde het betreffende taxon dus *Sorbus × semipinnata* (ROTH) HEDL.. Het was hem echter niet bekend, dat de naam *Pyrus semipinnata* reeds vóór 1827 gebruikt was door BECHSTEIN (1821). Deze gebruikte hem in de vierde uitgave van zijn „*Forstbotanik*”, waarvan HEDLUND (1901) alleen de eerste uitgave had kunnen raadplegen, zie blz. 94, voetnoot. BECHSTEIN bedoelde met deze naam echter zeker niet de planten, die ROTH eronder verstond, maar ver-

moedelijk het taxon, dat wij thans *Sorbus intermedia* (EHRH.) PERS. (synoniem: *Pyrus intermedia* EHRH.) noemen. Dit blijkt duidelijk uit de beschrijving, die hij geeft: zo noemt hij de onderzijde van het blad grijsgroen-viltig en het aantal zijnerven zeven tot acht. Dit is kenmerkend voor *Sorbus intermedia* en zeker niet voor *S. aria* × *S. aucuparia*, die in het werk van BECHSTEIN (1821) trouwens *Sorbus hybrida* L. heet, vgl. blz. 305. Wegens de bestaande verwarring in het gebruik van de naam *Pyrus intermedia* achtte BECHSTEIN het raadzaam deze plant een nieuwe, meer kenmerkende naam te geven, nl. *Pyrus semipinnata*. Wel is dit in strijd met de thans geldende nomenclatuurregels, maar de wijze waarop deze naam gepubliceerd is, voldoet aan alle eisen, die de nomenclatuurregels stellen. De publikatie is dus „geldig” in de zin van de nomenclatuurregels. Het gebruik van de naam *Pyrus semipinnata* door BECHSTEIN in 1821 voor *Sorbus intermedia* maakt dus het gebruik van deze naam door ROTH in 1827 voor een ander taxon (*S. aria* × *S. aucuparia*) onwettig. Uiteraard geldt dit ook voor de hierop gebaseerde naam *Sorbus* × *semipinnata* HEDL..

MORFOLOGISCHE VERSCHILLEN

Voor de morfologische verschillen tussen de F_1 van *S.* × *thuringiaca* en *S. hybrida* verwijs ik naar mijn vorige publikatie (HENSEN, 1957). Opgemerkt zij echter, dat de planten, die daarin afgebeeld en beschreven zijn als *S.* × *thuringiaca*, behoren tot de vorm van de F_1 , die men gewoonlijk in cultuur aantreft, nl. *S.* × *thuringiaca* 'Quercifolia' (synoniem: *S.* × *quercifolia* HEDL.). HEDLUND (1901) beschouwt deze vorm als de F_1 van *S. aria* var. *longifolia* PERS. × *S. aucuparia*. Als bastaard tussen een langbladige variëteit van *S. aria* (fig. 8) en *S. aucuparia* (fig. 1) is deze vooral gekenmerkt door de min of meer langwerpige bladen met meer zijnerven dan *S. hybrida*. Men kent echter ook F_1 -planten met minder langwerpig blad, zie LILJEFORS (1955), fig. 13b. Deze planten, die waarschijnlijk een vorm van *S. aria* met breder en korter blad als een der ouders hebben, vertonen nog meer gelijkenis met *S. hybrida* dan *S.* 'Quercifolia'.

Te oordelen naar de planten in het Arboretum „De Dreijen” en het Belmonte-Arboretum te Wageningen komt het verschil tussen *S. hybrida* en *S.* × *thuringiaca* 'Quercifolia' ook in de vorm van de kroon tot uiting (zie plaat). De takken van de laatstgenoemde groeien vrij steil omhoog, zonder dat men van een fastigiata-vorm kan spreken; de oudere takken van *S. hybrida* groeien daarentegen meer in horizontale richting, waarbij de toppen zelfs enigszins kunnen overhangen. Weliswaar is no. 12405 (ontvangen in 1953 als „*S. hybrida fastigiata*”) een vrij jonge plant, maar oudere planten als no. 182 en no. 1829 vertonen hetzelfde beeld. No. 182 werd in 1934 als plant ontvangen van een Nederlandse kweker onder de naam „*S. intermedia*”; van no. 1829 is de herkomst onbekend.



Links: *Sorbus hybrida* (L.) L. (Hort. Bot. Vad. no 2868). Rechts: *Sorbus* × *thuringiaca* (ILSE)
FRITSCH 'Quercifolia' (Hort. Bot. Vad. no. 12405). Foto: F. LINSCHOTEN.

SORBUS HYBRIDA EN $S. \times$ THURINGIACA ALS CULTUURPLANT

Planten onder de naam *Sorbus* \times *thuringiaca* worden in ons land zelden gekweekt, onder de naam *S. hybrida* vaker. Horen deze laatste werkelijk alle tot de Scandinavische vorm? In het Arboretum „De Dreijen” en in het Belmonte-Arboretum te Wageningen werden vóór de revisie van de *Sorbus*-collectie meerdere planten onder de naam *Sorbus hybrida* gekweekt. Bij determinatie bleken er echter slechts twee inderdaad tot *S. hybrida* te horen. En deze waren beide als zaad van buitenlandse botanische tuinen betrokken. Alle overige, als plant van plantsoendiensten of kwekerijen in Nederland betrokken, hoorden echter tot *S. \times thuringiaca* 'Quercifolia'. In het Wageningse Herbarium is vrij veel materiaal aanwezig van planten, onder de naam *S. hybrida* in Nederland gekweekt. Ook hieronder komt geen enkele echte *S. hybrida* voor; het merendeel hoort eveneens tot *S. 'Quercifolia'*, enkele tot *S. intermedia*. Ook fig. 77d in BOOM (1949) stelt een blad van *S. 'Quercifolia'* voor, niet van *S. hybrida*. Blijkbaar kweekt men in ons land onder de naam *S. hybrida* over het algemeen niet *S. hybrida* maar *S. \times thuringiaca* 'Quercifolia'.

Ook in Duitsland werd volgens SILVA TAROUCA (1913) vaak *S. aria* \times *S. aucuparia* onder de naam *S. hybrida* gekweekt. Het blad, dat KRUESSMANN (1951) bij *S. hybrida* afbeeldt, is van een *S. 'Quercifolia'*-plant.

In oudere Engelse dendrologische literatuur vindt men onder de naam *Pyrus pinnatifida* EHRH. (= *Sorbus hybrida*) vaak *Sorbus 'Quercifolia'* afgebeeld, b.v. LOUDON (1844), ANONYMUS (1883) en GOLDRING (1887). Dit was niet onjuist, daar men toen veelal de Scandinavische en de Middeneuropese vorm nog onder één naam samenvatte. Maar ook thans wordt *Sorbus aria* \times *S. aucuparia* in Engeland nog vaak onder de naam *S. hybrida* gekweekt (WARBURG, 1952).

SORBUS \times THURINGIACA ALS BASTAARD

In de opvattingen over het ontstaan van *S. \times thuringiaca* hebben recente onderzoeken niet veel verandering gebracht. Het is ongetwijfeld een bastaard. In het wild komt hij sporadisch voor, en alleen daar waar de beide oudersoorten voorkomen. Reeds BECHSTEIN (1821) merkte op: „...daz ich in Thüringen und Franken nur allezeit junge Stämme von ihm, oft mehrere, gefunden habe, wo beyde Eltern zusammen standen”. Latere waarnemers, o.m. ROESE (1869), GODRON (1873) en KÁRPÁTI (1940) hebben dit steeds bevestigd, vgl. ook WARBURG (1952). Blijkbaar verbreidt deze bastaard zich in het wild dus niet of nauwelijks.

In cultuur is soms het optreden van een enkele bastaardplant onder de zaailingen van één der oudersoorten waargenomen. Zo vermelden PETZOLD & KIRCHNER (1864) een zaailing met de bladvorm van „*Sorbus hybrida*” [= *S. aria* \times *S. aucuparia*] onder de zaailingen van *Sorbus aria*. Zeer duidelijk komt het bastaardkarakter van *S. 'Quercifolia'* echter tot uiting in de F_2 :

deze is zeer variabel, men vindt er diverse overgangsvormen onder tussen het ongedeelde blad van *S. aria* en het geveerde van *S. aucuparia* (CARRIÈRE, 1878; HEDLUND, 1901, 1948; JAHN, 1935).

SORBUS HYBRIDA ALS HYBRIDOGENE APOMICT

In tegenstelling hiermee zijn de opvattingen over het ontstaan van *S. hybrida* door de onderzoekingen van HEDLUND (1901, 1915, 1948) en van LILJEFORS (1934, 1953, 1955) wél gewijzigd. Sinds de publikatie van GODRON (1873) vindt men in de meeste dendrologische handboeken de opvatting, dat *S. hybrida* een bastaard tussen *S. aucuparia* en *S. intermedia* zou zijn, vgl. KOEHNE (1893), REHDER (1940), BOOM (1949), KRUESSMANN (1951) en HENDRIKS (1957). BEAN (1916) betwijfelt of deze opvatting juist is, maar slechts SCHNEIDER (1906) sluit zich aan bij de opvatting van de Scandinavische onderzoekers. Deze laatsten hebben steeds naar voren gebracht, dat *S. hybrida* zich voortplant in het wild en daarbij constant blijft, dus zich meer als een soort dan als een bastaard gedraagt. LINNAEUS (1762) drukte zijn mening uit in de volgende bewoordingen: „Nova arbor e *Crataego Aria* β et *Sorbo Aucuparia*, sed speciem distinctam propagans.”, d.w.z.: „Een nieuwe boom, [ontstaan] uit *Crataegus aria* [var.] β [= *Sorbus intermedia*] en *Sorbus aucuparia*, maar die zich voortplant als een afzonderlijke soort.” Het getuigt wel van het grote inzicht van LINNAEUS, dat het onderzoek van de laatste tijd zijn opvatting, dat *Sorbus hybrida* een hybridogene soort, d.w.z. een door bastaardering ontstane soort is, bevestigd heeft. Het enige, dat onjuist is gebleken, is zijn opvatting van de rol van *Sorbus intermedia* als één der stamouders van *S. hybrida*. *Sorbus hybrida* is in morfologisch opzicht meer intermediair tussen *S. aria* en *S. aucuparia* dan tussen *S. intermedia* en *S. aucuparia*. LINNAEUS' opvatting wordt echter begrijpelijk, als men weet, dat men in zijn tijd wel *S. aucuparia* en *S. intermedia* kende uit de streken, waar men *Sorbus hybrida* gevonden had, maar *S. aria* niet. Door verschillende vondsten van de echte *S. aucuparia* \times *S. intermedia* in Zweden (zie ERIKSON, 1900; SKÅRMAN, 1918; HEDLUND, 1948; LILJEFORS, 1953) is echter duidelijk geworden, dat *S. hybrida* geen bastaard tussen deze soorten kan zijn. De echte bastaardplanten zijn alleen gevonden in het gezelschap van beide oudersoorten, in tegenstelling tot *S. hybrida*. Ze waren duidelijk van *S. hybrida* te onderscheiden, o.m. aan de vrijwel kale onderzijde van het volwassen blad en aan de enigszins elliptische, geelbruinachtige tot roodachtige vruchten, die veel later rijpten dan de bolvormige, rode vruchten van *S. hybrida*-planten uit de omgeving. In bladvorm verschilden de bastaardplanten onderling vrij sterk: sommige hadden veerdelige bladen, andere hadden bladen, die óf alleen onderaan, óf tot vrij dicht bij de top geveerd waren. Terwijl de oudersoorten *S. aucuparia* en *S. intermedia* in hun somatische cellen 34 resp. 68 chromosomen hebben, dus in de geslachtscellen na reductiedeling 17 resp. 34, hadden de bastaardplanten het te verwachten aantal 17

+ 34 = 51. *S. hybrida* heeft daarentegen in de somatische cellen 68 chromosomen.

In plaats van *S. intermedia* beschouwt men thans *S. obtusifolia* HEDL. of *S. rupicola* (SYME) HEDL. (synoniem: *S. salicifolia* (MYRIN) HEDL.) als een der stamouders van *S. hybrida*. Beide lijken sterk op *S. aria*. De eerstgenoemde komt alleen voor in de kuststreken van Zuid-Noorwegen, de tweede bovendien in Midden-Noorwegen, in de kuststreken van Zuid- en Midden-Zweden, in Devon, Wales, Schotland en Ierland.

Deze twee vormen verschillen van *S. aria* uit Midden-Europa doordat ze tetraploïd zijn ($2n = 68$) en zich apomictisch voortplanten. Bij *S. aria*, een diploïde soort ($2n = 34$), ontstaat de eicel op normale wijze na reductiedeling; deze heeft dus 17 chromosomen. Na bestuiving met pollen van dezelfde soort volgt bevruchting, waarbij een pollenkern, eveneens met het gereduceerde aantal chromosomen ($n = 17$), versmelt met de eicel. Hiermee is het aantal chromosomen weer op 34 gebracht. Daarna zet de ontwikkeling van de eicel tot kiem in. Deze normale wijze van voortplanting noemt men in tegenstelling tot de volgende amphimictisch. Behalve *S. aria* planten ook *S. aucuparia* ($2n = 34$) en *S. aria* \times *S. aucuparia* ($2n = 34$) zich amphimictisch voort.

Daarentegen sterft de cel, waaruit bij amphimixis de gereduceerde eicel ontstaat, bij apomictische voortplanting in de regel spoedig af. Er ontwikkelt zich wèl een vervangende eicel uit aangrenzende cellen, maar dit gebeurt zonder reductiedeling, zodat deze eicel evenveel chromosomen heeft als de somatische cellen. Deze diploïde eicel kan zich zonder bevruchting door een kern van een stuifmeelkorrel tot een kiem ontwikkelen. Deze wijze van voortplanting, waarbij zaad gevormd wordt zonder voorafgaande reductiedeling en bevruchting, noemt men apomictisch. Het is een ongeslachtelijke voortplanting door middel van zaad. *Sorbus obtusifolia* en *S. rupicola* planten zich op deze wijze voort, ook *S. hybrida* in de regel. Men noemt zulke vormen apomicten. Vanzelfsprekend blijven deze bij voortplanting door zaad even constant als andere planten bij vermenigvuldiging door enten, stekken e.d.. Inderdaad is *Sorbus hybrida* bij voortplanting, zowel in het wild als in cultuur, constant gebleken. Hierover zijn allen, die deze vorm uit het wild kennen, het eens, vgl. HEDLUND (1901). Ook hierdoor is *S. hybrida* dus goed te onderscheiden van *S. aria* \times *S. aucuparia*, die niet constant is bij voortplanting door zaad.

Bastaarden met de apomict als moederplant kunnen slechts ontstaan in de zeldzame gevallen, dat er toch een normale, gereduceerde eicel gevormd wordt, of dat een niet-gereduceerde eicel na bevruchting een levensvatbare kiem levert. Meer kans is er op het ontstaan van bastaarden met de apomict als vaderplant, want in de pollenkorrels heeft de normale reductiedeling plaats, zodat de pollenkernen gereduceerde eicellen van amphimictische soorten kunnen bevruchten. Op deze wijze ontstane bastaarden bleken zich als regel weer apomictisch voort te planten (HEDLUND, 1948). Zo kunnen

dus nieuwe constante vormen met apomictische voortplanting ontstaan. Daar deze zich in het wild alle afzonderlijk voortplanten, en er dus geen vermenging plaats heeft, moet men ze als afzonderlijke taxa opvatten.

Zo kan volgens LILJEFORS (1955) door kruising van *S. aucuparia* als moederplant ($n = 17$) met *S. obtusifolia* of *S. rupicola* ($n = 34$) een apomictische vorm met 51 chromosomen in de somatische cellen ontstaan zijn. Hieruit zou door bevruchting van een ongereduceerde eicel, die dus 51 chromosomen heeft, met stuifmeel van *S. aucuparia* ($n = 17$) *S. hybrida* ontstaan zijn, met 68 chromosomen in de somatische cellen. Ook deze vorm zou dus de apomictische wijze van voortplanten van *S. obtusifolia* of *S. rupicola* geërfd hebben.

De grote morfologische overeenkomst tussen *S. aria* \times *S. aucuparia* en *S. hybrida* wordt begrijpelijk, als men aanneemt, dat de eerste ($2n = 34$) in zijn somatische cellen zowel van *S. aria* ($n = 17$) als van *S. aucuparia* ($n = 17$) één stel chromosomen heeft, en *S. hybrida* ($2n = 68$) van elk twee stellen.

Het verschil in wijze van voortplanting is daarentegen uit de afstamming te verklaren: *Sorbus hybrida* heeft van een van zijn voorouders de apomictische wijze van voortplanting geërfd, *S. aria* \times *S. aucuparia* niet.

Sorbus pseudofennica WARB. van het eiland Arran voor de westkust van Schotland lijkt veel op *S. hybrida*, vgl. WARBURG (1952). LILJEFORS (1955) acht het mogelijk, dat deze vorm op soortgelijke wijze ontstaan is als *S. hybrida*.

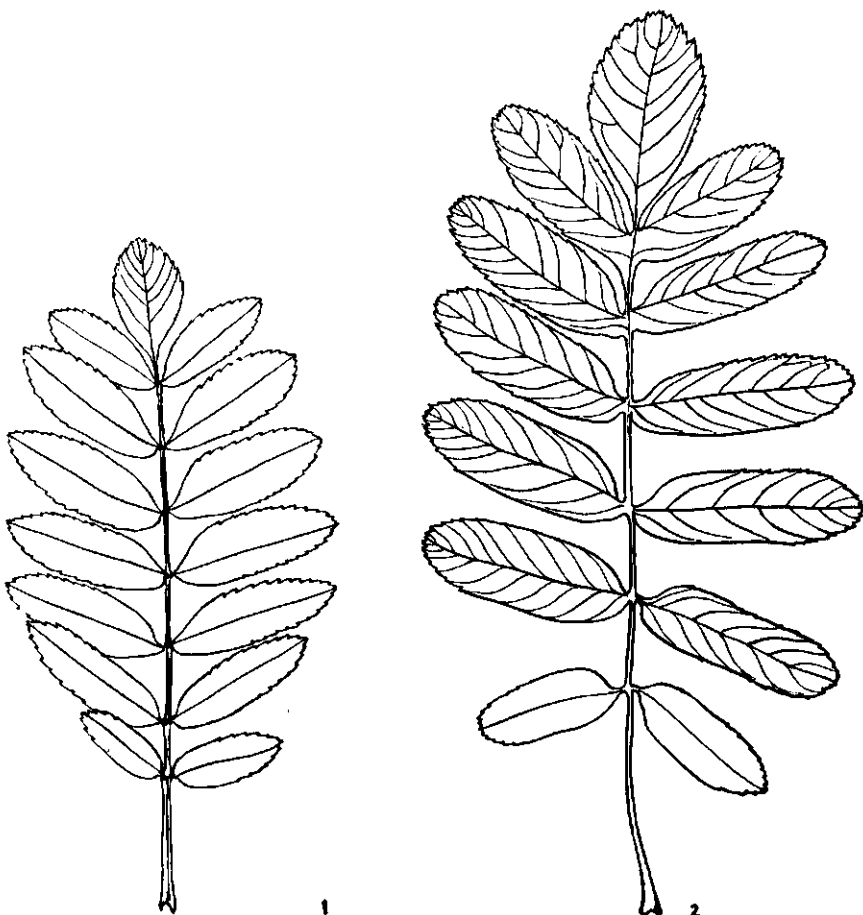
II. OVERGANGSVORMEN TUSSEN *SORBUS HYBRIDA* OF *SORBUS* \times *THURINGIACA* (F_1) ENERZIJD EN *SORBUS AUCUPARIA* ANDERZIJD

Behalve vormen als *S. hybrida* en *S. \times thuringiaca* 'Quercifolia' met bladen, die alleen onderaan geveerd zijn, en die hoogstens drie paar vrije blaadjes hebben, kent men ook planten, waarvan het blad meer op dat van *S. aucuparia* lijkt. Hun bladen zijn tot dicht bij de top geveerd, en hebben vier tot zeven paar vrije blaadjes. Ze zijn echter van de bladen van *S. aucuparia* te onderscheiden door hun grotere, meestal veerlobbige tot veerspletige topblaadje.

NOTHOMORPHEN VAN *SORBUS* \times *THURINGIACA*

Als men de F_1 van een bastaard vermeedert door zaad, en hierbij bestuiving door andere planten uitsluit, verkrijgt men een F_2 , die als regel uit verschillende overgangsvormen tussen de oudersoorten van de F_1 bestaat. Zoals reeds vermeld, bestaat ook de F_2 van *S. \times thuringiaca* uit allerlei tussenvormen tussen *S. aria* en *S. aucuparia*. Ook door terugkruising van planten, behorende tot de F_1 , met *S. aucuparia* kunnen zulke vormen ontstaan.

De naam *S. \times thuringiaca* of de formule *S. aria* \times *S. aucuparia* omvatten al deze door bastaardering ontstane overgangsvormen. De afzonderlijke vormen noemt men nothomorphen (= bastaardvormen), afgekort als „nm.”.

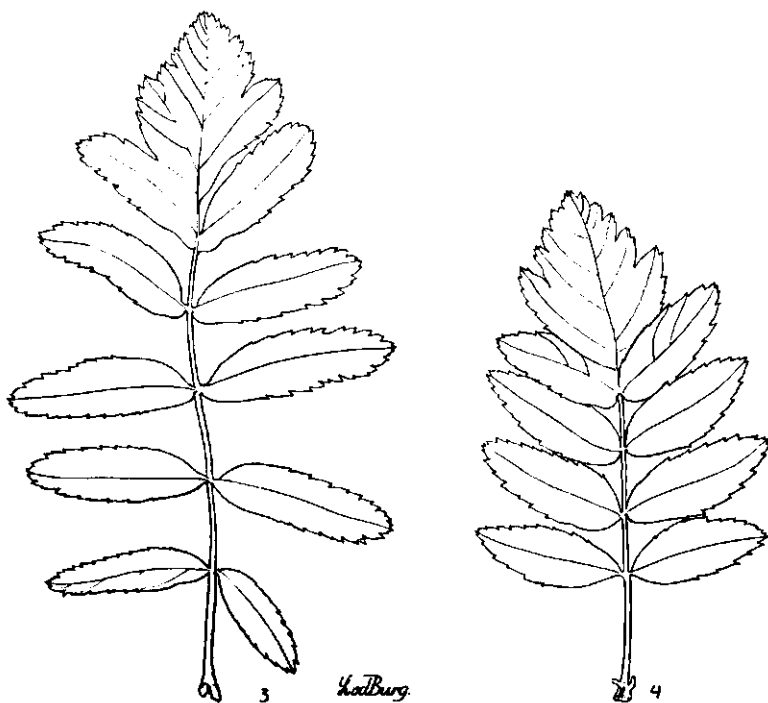


Bladen van korte loten ($\times \frac{1}{2}$) van: 1. *Sorbus aucuparia* L. (Hort. Bot. Vad. no. 7983) en 2. *Sorbus* 'Decurrens' (Hort. Bot. Vad. no. 13408). Naar pentekeningen door Mej. E. GERHARDT (1) en Mej. L. VAN DER BURG (2)✻

De naam van de nothomorph laat men achter die van de bastaard volgen zoals de naam van een variëteit achter die van een soort.

In het wild zijn zulke nothomorphen van *S. × thuringiaca* slechts zelden aangetroffen. JÁVORKA (1915) en KÁRPÁTI (1940) vermelden een vondst uit de Karpathen, bij Jakabfalva in Slowakije. Naar de afbeelding in de publicatie van JÁVORKA te oordelen (pl. 2, fig. S), verschilde deze plant van elk der hieronder genoemde vormen.

Treden zulke nothomorphen echter in cultuur op onder de zaailingen van *S. × thuringiaca* 'Quercifolia', dan kan men ze door vegetatieve vermeerdering als kloon in cultuur brengen. Zulke klonen zijn waarschijnlijk:



Bladen van korte loten ($\times \frac{1}{2}$) van: 3. *Sorbus* 'Neuillyensis' (Hort. Bot. Vad. no. 11584) en 4. *Sorbus* 'Leonard Springer' (Hort. Bot. Vad. no. 11542).

S. 'Decurrens' Syn.: *S.* \times *decurrens* (KHNE) HEDL.

S. 'Leonard Springer' (LOMBARTS)

S. 'Neuillyensis' Syn.: *S.* \times *neuillyensis* DIPP.

Door hun min of meer spits toelopende bladtop en het grote aantal zijkerven (meer dan 10 paar) herinneren ze aan *S.* 'Quercifolia'. Voor de onderlinge verschillen verwijs ik naar mijn vorige publikatie onder *S.* \times *thuringiaca* (HENSEN, 1957).

Sorbus 'Decurrens' (fig. 2) was reeds in 1834 in cultuur onder de naam *S.* *lanuginosa*. Deze vorm wordt algemeen beschouwd als een nothomorph van *S.* \times *thuringiaca*.

Sorbus 'Leonard Springer' (fig. 4) is gewonnen in de kwekerij LOMBARTS te Zundert, naar opgegeven wordt, als een zaailing van *S.* *hybrida*. Volgens het bovenstaande is de stamplant echter hoogstwaarschijnlijk een *S.* 'Quercifolia' geweest.

Sorbus 'Neuillyensis' (fig. 3) is volgens DIPP (1893) waarschijnlijk gewonnen in een kwekerij in Neuilly in Lotharingen. DIPP beschouwde deze vorm als *S.* *aucuparia* \times *S.* *hybrida*. Daar hij echter nog geen onderscheid

maakte tussen *S. hybrida* en *S. × thuringiaca* kan hij ook *S. aucuparia* × *S. thuringiaca* bedoeld hebben. Deze laatste afstamming is zelfs waarschijnlijker, daar *S. × thuringiaca* in West-Europa veel meer gekweekt wordt dan *S. hybrida*. Ook HEDLUND (1901) acht het mogelijk, dat *S. 'Neuillyensis'* een afstammeling van *S. aria* × *S. aucuparia* is. M.i. wijst de spits toelopende bladtop op afstamming van *S. × thuringiaca* 'Quercifolia'.

Aannemende, dat bovengenoemde vormen inderdaad nothomorphen van *S. × thuringiaca* zijn, luidt hun volledige naam: *S. × thuringiaca* 'Decurrens' of *S. aria* × *S. aucuparia* 'Decurrens' enz..

APOMICTEN

Anderzijds kunnen planten met ongeveer dezelfde bladvorm als bovengenoemde klonen ook apomicten zijn. Deze kunnen ontstaan zijn op soortgelijke wijze als *S. hybrida*, maar in de kernen van hun somatische cellen zullen meer stellen chromosomen voorkomen afkomstig van *S. aucuparia* dan van *S. aria*. Zulk een apomict is volgens LILJEFORS (1955): *S. meinichii* (LINDEB.) HEDL. (*S. hybrida* L. var. *meinichii* (LINDEB.) REHD.). Deze komt op een aantal plaatsen in Zuid-Noorwegen in het wild voor.

De auteurs, die *S. hybrida* als *S. aucuparia* × *S. intermedia* opvatten, beschouwden *S. meinichii* als *S. aucuparia* × *S. hybrida* of als een variëteit van *S. hybrida*, zie b.v. REHDER (1940, 1949). HEDLUND (1915, 1948) wees er echter op, dat *S. meinichii* zich in het wild voortplant, en daarbij constant blijft, evenals *S. hybrida*. LILJEFORS (1934, 1953, 1955) bewees, dat ook *S. meinichii* een tetraploïde apomict is ($2n = 68$). Hier en daar in Scandinavië (Gotland, Ålandseilanden) heeft men echter ook echte bastaardplanten tussen *S. aucuparia* en *S. hybrida* gevonden, in afzonderlijke exemplaren tussen de stamouders groeiend. Volgens een onderzoek van LILJEFORS (1953) vormen deze wel zaad, maar zijn de zaailingen weinig levensvatbaar. In tegenstelling tot *S. meinichii* zijn deze bastaarden triploid ($2n = 51$). Morfologisch verschillen *S. meinichii* en de bastaard niet veel, aan de bladen zijn zij nog het best te onderscheiden.

In het Belmonte-Arboretum bevinden zich planten, die als *S. hybrida* var. *meinichii* ontvangen zijn van een Nederlandse kwekerij. Ze wijken echter enigszins af van de beschrijving van *S. meinichii* door HEDLUND (1901, 1915) en LILJEFORS (1953), o.m. door de kleine steunblaadjes en door de kale onderzijde van de volwassen blaadjes. Daar *S. meinichii* als apomict zeer weinig variabiliteit vertoont, kunnen deze planten niet tot *S. meinichii* horen. Voor een zekere determinatie zou het van veel belang zijn, te weten of de betreffende planten constant zijn bij vermeerdering door zaad of niet. Zij hebben echter nog nauwelijks vruchtgedragen. Er zijn evenwel verschillende aanwijzingen, dat deze planten bastaarden zijn, b.v. de bobbelige blaadjes en de vaak asymmetrische topblaadjes, die niet zelden slechts aan één kant goed ontwikkeld zijn, waardoor het hele blad een misvormde indruk maakt.

Vermoedelijk zijn er onder de naam *S. meinichii* afstammelingen van *S. 'Quercifolia'* in cultuur. Zo heeft het door BOOM (1949) als *S. hybrida* var. *meinichii* afgebeelde blad een spits eindblaadje, terwijl *S. meinichii* volgens LILJEFORS (1953) een stomp, ruitvormig eindblaadje heeft. Ook de echte *S. meinichii* zou echter in cultuur kunnen zijn: deze is volgens OSBORN (1925) in 1904 uit Noorwegen in Engeland ingevoerd.

III. OVERGANGSVORMEN TUSSEN *SORBUS HYBRIDA*

OF *SORBUS* × *THURINGIACA* (F₁) ENERZIJD'S EN *SORBUS ARIA* ANDERZIJD'S

NOTHOMORPHEN VAN *SORBUS* × *THURINGIACA*

Overgangsvormen tussen *S. × thuringiaca* (F₁) en *S. aria* zijn enige malen in het wild gevonden, o.m. in Thüringen, bij Arnstadt (vgl. ILSE (1866) onder de naam *Pirus Aria* × *aucuparia* [f.] *P. thuringiaca*), en op enige plaatsen in het westen van Hongarije (vgl. KÁRPÁTI (1940) onder de naam × *Sorbus semipinnata* st. *thuringiaca*).

In cultuur zijn zulke planten herhaaldelijk waargenomen onder de zaailingen van *S. × thuringiaca* 'Quercifolia', vgl. CARRIÈRE (1878), HEDLUND (1901, 1948) en JAHN (1935).

APOMICTEN

In het wild komen verscheidene apomicten voor, die men als tussenvormen tussen *S. aria* en *S. hybrida* kan beschouwen, o.m.:

S. lancifolia HEDL. in Noorwegen (2n = 51)

S. arranensis HEDL. op het eiland Arran, Schotland (2n = 51)

S. minima (LEY) HEDL. in Wales (2n = 51) (fig. 9)

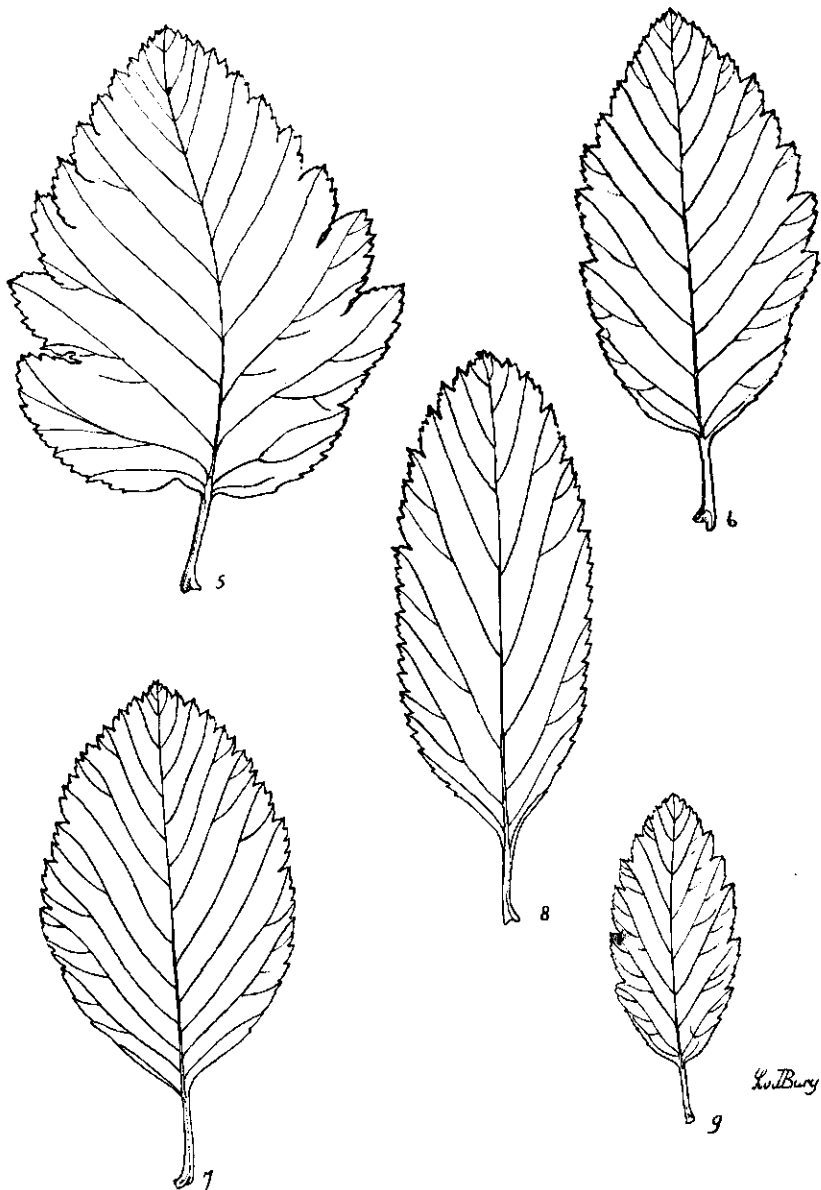
S. subsimilis HEDL. in Noorwegen (2n = 68)

S. anglica HEDL. op verscheidene plaatsen op de Britse eilanden (2n = 68)

S. mougeotii SOY.-WILLEM. & GODR. in de Alpen en de Jura (2n = 68) (fig. 6).

De drie laatste vormen lijken zeer veel op elkaar. Zij zijn waarschijnlijk onafhankelijk van elkaar ontstaan op analoge wijze. *Sorbus austriaca* (BECK) HEDL. (fig. 5) uit de Oostenrijkse Alpen en de Karpathen sluit zich nauw bij deze drie aan, maar de wijze van voortplanting van deze vorm is nog niet onderzocht.

De bladen van al deze vormen zijn nooit onderaan geveerd, maar slechts veerdelig tot veerlobbig. Voor de onderlinge morfologische verschillen tussen deze vormen zij verwezen naar HEDLUND (1901, 1915) en WARBURG (1952).



Bladen van korte loten ($\times \frac{1}{2}$) van: 5. *Sorbus austriaca* (BECK) HEDL. (Hort. Bot. Vad. no. 9097); 6. *Sorbus mougeotii* SOY. - WILLEM. & GODR. (Hort. Bot. Vad. no. 4026); 7. *Sorbus aria* (L.) CRANTZ (Hort. Bot. Vad. no. 125); 8. *Sorbus aria* (L.) CRANTZ var. *longifolia* PERS. (Herb. Vad., collectie L. A. Springer no. 11202) en 9. *Sorbus minima* (LEY) HEDL. (Hort. Bot. Vad. no. 11546).

OVERZICHT VAN DE BESPROKEN TAXA, VOOR ZOVER VERTEGENWOORDIGD
IN HET ARBORETUM „DE DREIJEN” EN HET BELMONTE-ARBORETUM
TE WAGENINGEN

Toelichting: In de tweede kolom van de volgende tabel worden – vooral naar de bladvorm – een vijftal groepen onderscheiden. „aria” resp. „aucuparia” betekent, dat de betreffende planten alleen kenmerken van de genoemde soort (*S. aucuparia*) of soortengroep (*S. aria*) vertonen. Zijn beide namen genoemd, dan betreft het overgangsvormen tussen *S. aria* en *S. aucuparia*. Hierbij zijn taxa, die ongeveer het midden tussen deze twee houden door „aria=aucuparia” aangeduid. Lijken ze daarentegen meer op *S. aria* of *S. aucuparia* dan is dit door „aria > resp. < aucuparia” aangeduid. „amph.” = amphimictisch en „ap.” = apomictisch.

Voor verdere gegevens betreffende deze planten zij verwezen naar HENSEN (1957) en (1959).

	<u>morphologie</u>	<u>2n</u>	<u>voortplanting</u>
<i>S. aria</i> (L.) CRANTZ	aria	34	amph.
<i>S. rupicola</i> (SYME) HEDL.	–	68	ap.
<i>S. mougeotii</i> SOY.-WILLEM. & GODR.	aria > aucuparia	68	ap.
<i>S. austriaca</i> (BECK) HEDL.	– – –	?	?
<i>S. arranensis</i> HEDL.	– – –	51	ap.
<i>S. minima</i> (LEY) HEDL.	– – –	51	ap.?
<i>S. hybrida</i> (L.) L.	aria = aucuparia	68	ap. (meestal)
<i>S. aria</i> × <i>S. aucuparia</i> 'Quercifolia'	– – –	34	amph.
– – – – 'Decurrens'	aria < aucuparia	?	?
– – – – 'Leonard			
– – – – 'Springer'	– – –	?	?
– – – – 'Neuillyensis'	– – –	?	?
<i>S. aucuparia</i> L.	aucuparia	34	amph.

Niet gedetermineerde enten of zaailingen zijn nog aanwezig onder de volgende namen:

	<u>morphologie</u>	<u>2n</u>	<u>voortplanting</u>
<i>S. obtusifolia</i> (DC.) HEDL.	aria	68	ap.
<i>S. subsimilis</i> HEDL.	aria > aucuparia	68	ap.
<i>S. lancifolia</i> HEDL.	* – –	51	ap.
<i>S. sognensis</i> HEDL.	– – –	51	ap.
<i>S.</i> 'Quercoides'	– – –	?	?
<i>S.</i> × <i>semipinnata</i> (ROTH) HEDL.	aria = aucuparia	34	amph.
<i>S. hybrida</i> (L.) L. 'Gibbsii'	– – –	?	?
– – – – var. <i>persecta</i>			
– – – – var. <i>serrata</i>			
<i>S. meinichii</i> (LINDEB.) HEDL.	aria < aucuparia	68	ap.

SUMMARY

This paper contains notes on the morphology, history and nomenclature of some taxa intermediate between *Sorbus aria* (L.) CRANTZ and *S. aucuparia* L., cultivated in the Netherlands.

Sorbus × *thuringiaca* (ILSE) FRITSCH (West and Central Europe) is close to *S. hybrida* (L.) L. (Scandinavia) as regards its external morphology. By their leaf shape both these taxa are intermediate between *S. aria* and *S. aucuparia*. LILJEFORS (1953, 1955) declared that *S. hybrida* is a hybridogeneous apomict, originated in some way from a cross between *S. aucuparia* and either *S. obtusifolia* HEDL. or *S. rupicola* (SYME) HEDL.. On the other hand *S. × thuringiaca* is the hybrid between *S. aria* and *S. aucuparia*, propagating by amphimixis.

In recent literature *S. × thuringiaca* is also referred to by different names: viz *S. × pinnatifida* (EHRH.) BEAN and *S. × semipinnata* (ROTH) HEDL.. It is pointed out that these names are to be rejected.

S. × thuringiaca 'Quercifolia' (*S. aria* var. *longifolia* PERS. × *S. aucuparia*) is often cultivated in the Netherlands (and wrongly named as *S. hybrida*).

Nothomorphs of *S. × thuringiaca*, having leaf shapes nearer to *S. aria* or to *S. aucuparia* than F₁-plants, have been found in some places in Germany and Hungary.

The cultivars *S. 'Decurrens'* (*S. × decurrens* (KHNE) HEDL.), *S. 'Leonard Springer'* and *S. 'Neuillyensis'* (*S. × neuillyensis* DIPP.) are likely to be nothomorphs of *S. × thuringiaca* as well as plants cultivated in the Netherlands under the wrong name *S. hybrida* var. *meinichii* (LINDEB.) REHD.. The leaf shape of these cultivars is intermediate between *S. aucuparia* and *S. × thuringiaca* (F₁).

Finally, the taxa intermediate between *S. aria* and *S. aucuparia*, cultivated in the Botanical Gardens and Belmonte Arboretum of the Agricultural University at Wageningen are listed.

Wageningen, Laboratorium voor Plantensystematiek en -geografie der Landbouwhogeschool, december 1958.

LITERATUUR

- ANONYMUS. 1883. *Pyrus pinnatifida*. Gard. Chron. N.S. **20**: 492, fig. 78.
BEAN, W. J. 1916. Trees and Shrubs hardy in the British Isles ed. 2. **2**: 289-290.
BEAN, W. J. 1951. in CHITTENDEN, Dictionary of Gardening **4**: 1988.
BECHSTEIN, J. M. 1821. Forstbotanik ed. 4. 305-308, 325-327.
BOOM, B. K. 1949. Nederlandse Dendrologie ed. 3. 255-256.
BORKHAUSEN, M. B. 1803. Theoretisch-praktisches Handbuch der Forstbotanik **2**: 1245-1248.¹⁾
CARRIÈRE, E.-A. 1878. De la forme des feuilles. Rev. Hort. **50**: 256-258.
DIPPEL, L. 1893. Handbuch der Laubholzkunde **3**: 370.
EHRHART, F. 1791. Beiträge zur Naturkunde und den damit verwandten Wissenschaften **6**: 93.

¹⁾ Dr. H. C. D. DE WIT, die het mij mogelijk maakte van de geciteerde passage uit dit werk kennis te nemen, zeg ik hiervoor hartelijk dank.

- ERIKSON, J. 1900. Om *Sorbus scandica* (L.) Fr. \times *aucuparia* L. Bot. Not. [Lund] **1900**: 201–207.
- FRITSCH, K. 1899. Zur Systematik der Gattung *Sorbus*. Oesterr. Bot. Ztschr. **49**: 381–385, 426.
- GODRON, D.-A. 1873. De l'hybridité dans le genre Sorbier. Rev. Sci. Nat. [Montpellier] **2**: 433–447, pl. 9.
- GOLDRING, W. 1887. The Hybrid Service tree. Garden **31**: 544.
- GRIMM, J. F. C. 1773. Synopseos Methodicae Stirpium Agri Isenacensis Appendice Exhibitae Emendationes et Supplementa. Nov. Act. Phys.-med. Acad. Leop.-Carol. **5** (App.): 144.
- HEDLUND, T. 1901. Monographie der Gattung *Sorbus*. Kongl. Svensk. Vetensk.-Akad. Handl. **35** (1): 1–147.
- HEDLUND, T. 1915, in DAHL, O. Botaniske undersøkelser i Helgeland II. Skrift. Vidensk.-selsk. Kristiania Mat.-Naturvid. Kl. **1914** (4): 182–184, pl. 3.
- HEDLUND, T. 1948. Om oppkomsten av nya livstyper inom släktet *Sorbus*. Bot. Not. [Lund] **1948**: 381–392.
- HEGI, G. 1923. Illustrierte Flora von Mittel-Europa **4** (2): 722–724.
- HENDRIKS, W. J. 1957. Onze loofhoutgewassen ed. 2. 363.
- HENSEN, K. J. W. 1957. De *Sorbus*-collectie in de Botanische Tuinen en het Belmonte-Arboretum van de Landbouwhogeschool te Wageningen. Jaarb. Ned. Dendr. Ver. **20**: 121–139.
- HENSEN, K. J. W. 1959. De *Sorbus*-collectie in de Botanische Tuinen en het Belmonte-Arboretum van de Landbouwhogeschool te Wageningen II. Jaarb. Ned. Dendr. Ver. **21**: 180–187.
- HULTÉN, E. 1950. Atlas of the Distribution of vascular Plants in N.W.-Europe 277–280.
- ILSE, H. 1866. Flora von Mittelthüringen. Jahrb. Kön. Akad. Wiss. Erfurt N.F. **4**: 108–109.
- JAHN, E. 1935. Der Bastard zwischen Vogel- und Mehlbeere. Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. **47**: 140–145.
- JÁVORKA, S. 1915. Floristische Daten III. Botanikai Közlemények **14**: (83)–(90), pl. 1–2.
- KÁRPÁTI, Z. 1940. Die zwischen *Sorbus aria* (s.l.) und *S. aucuparia* stehenden Arten und Bastarde des historischen Ungarns. Ind. Hort. Bot. Univ. Budapest. **4**: 78–91.
- KOEHNE, E. 1893. Deutsche Dendrologie 248.
- KRUSSMANN, G. 1951. Die Laubgehölze ed. 2. 346.
- LILJEFORS, A. 1934. Über normale und apospore Embryosackentwicklung in der Gattung *Sorbus*, nebst einigen Bemerkungen über die Chromosomenzahlen. Svensk Bot. Tidskr. **28**: 290–299.
- LILJEFORS, A. 1953. Studies on Propagation, Embryology and Pollination in *Sorbus*. Act. Hort. Bergiani **16**: 277–329.
- LILJEFORS, A. 1955. Cytological Studies in *Sorbus*. Act. Hort. Bergiani **17**: 47–113.
- LINNAEUS, C. 1753. Species Plantarum ed. 1. 476–477.
- LINNAEUS, C. 1755. Flora suecica ed. 2. 166–167.
- LINNAEUS, C. 1761. Florae suecicae novitiae in Fauna suecica ed. 2. 557.
- LINNAEUS, C. 1762. Species Plantarum ed. 2. 684.
- LOUDON, J. C. 1844. Arboretum et Fruticetum Britannicum ed. 2. **2**: 916; **6**: pl. 182.
- OSBORN, A. 1925. *Pyrus pinnatifida* var. *gibbsii*. Gard. Chron. ser. 3. **77**: 234.
- PETZOLD, E. & KIRCHNER, G. 1864. Arboretum muscaviense 294–295.
- REHDER, A. 1940. Manual of cultivated Trees and Shrubs ed. 2. 378.
- REHDER, A. 1949. Bibliography of cultivated Trees and Shrubs 256.
- ROESE, A. 1868. Der Burgberg bei Waltershausen und Bechstein's *Pyrus decipiens*, nebst eine Kritik der *Sorbus*-arten. Krit. Blätt. Forst.-Jagdwiss. **51**: 187–206.
- ROTH, A. W. 1830. Manuale botanicum Peregrinationibus botanicis accomdatum **2**: 709.
- ROUY, G. & CAMUS, E.-G. 1901. Flore de France **7**: 20.
- RUHMER, G. 1881. Die in Thüringen bisher wild beobachteten und wichtigeren cultivirten Pflanzenbastarde. Jahrb. Kön. Bot. Gart. Mus. Berlin **1**: 232.
- SCHNEIDER, C. K. 1906. Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde **1**: 674–675, 691–692.
- SILVA TAROUCA, E. GRAF, 1913. Unsere Freiland-Laubgehölze 351–352.
- SKÅRMAN, J. A. O. 1918. Några märklige växtfynd på Tiveden. Svensk Bot. Tidskr. **12**: 123–126.
- WARBURG, E. F. 1952 in CLAPHAM, TUTIN & WARBURG, Flora of the British Isles 539–556.