



## De microsoorten van *Portulaca oleracea* (Portulacaceae) in België: een voorlopig overzicht

Avinoam DANIN<sup>1</sup> en Filip VERLOOVE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Ecology, Evolution, and Behavior, The Hebrew University of Jerusalem, Israel 91904  
[danin@vms.huji.co.il]

<sup>2</sup> Agentschap Plantentuin Meise, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise, België [filip.verloove@br.fgov.be]

SEM-foto's (fig. 1-7): Geological Institute, Jerusalem (Israël).

**ABSTRACT.** – *Portulaca oleracea* (Portulacaceae) and its microspecies in Belgium: a preliminary overview. The exact identity of the microspecies from the *Portulaca oleracea* aggregate in Belgium has been critically assessed. Seven taxa have been distinguished and these are best accepted at species level: *Portulaca cypria*, *P. granulostellulata*, *P. nitida*, *P. oleracea* s.str., *P. papillatostellulata*, *P. sativa* and *P. trituberculata*. *Portulaca granulostellulata*, the most common species in the aggregate worldwide, is by far the most frequently collected species in Belgium. An identification key and SEM photographs of seeds of all species concerned are provided.

**RÉSUMÉ.** – *Portulaca oleracea* (Portulacaceae) et ses micro-espèces en Belgique : un premier bilan. L'identité exacte des micro-espèces du complexe *Portulaca oleracea* en Belgique a été déterminée. Sept espèces sont finalement reconnues : *Portulaca cypria*, *P. granulostellulata*, *P. nitida*, *P. oleracea* s.str., *P. papillatostellulata*, *P. sativa* et *P. trituberculata*. *Portulaca granulostellulata*, la micro-espèce la plus commune au niveau mondial, est de loin la plus fréquente en Belgique. Une clé pour l'identification des micro-espèces, ainsi que des photos SEM de ses graines, sont fournies.

### Inleiding

*Portulaca oleracea* L. (Postelein) is een algemeen onkruid in de (warm-) gematigde en subtropische streken van de wereld. Het is de minst vorstgevoelige soort uit het genus (Matthews 2003). Het hoeft dus niet te verwonderen dat ze sinds lang ook in West-Europa voorkomt (zie onder meer Weeda *et al.* 1985 voor een interessante discussie). Aanvankelijk werd ze in onze streken vooral gekweekt als bladgroente, maar sinds de 19<sup>de</sup> eeuw wordt ze ook steeds vaker verwilderd of als adventief gevonden. De soort wordt al decennialang als één van de tien meest gevreesde onkruiden ter wereld beschouwd (Singh & Singh 1967).

*Portulaca oleracea* is een erg variabele, polyploïde soort. Danin *et al.* (1978) toonden al aan dat binnen deze soort meerdere cytotypes kunnen onderscheiden worden. Deze hebben naast een verschillend chromosoomnummer ook een ander zaadoppervlak; ze vertonen verder ook vaak op geografisch en/of ecologisch vlak verschillen. Aanvankelijk werden negen infraspecifieke taxa onderscheiden (als ondersoort; zie Danin *et al.* 1978). Onder-tussen is echter het aantal taxa opgelopen tot 19 (Danin & Raus 2012) en bovendien worden deze nu als soort beschouwd (zie verder).

In 2011 werd ook in België gestart met het systematisch identificeren van *Portulaca oleracea* tot op het ni-

veau van de microsoort. De resultaten van dit onderzoek, met inbegrip van een determinatiesleutel en SEM-foto's van zaden van alle tot op heden in België waargenomen soorten, worden in dit artikel voorgesteld.

### Materiaal en methode

De belangrijkste Belgische publieke herbaria werden gereviseerd: het herbarium van het Agentschap Plantentuin Meise (BR), het herbarium van de Universiteit van Gent (GENT) en het herbarium van de Université de Liège (LG). Daarnaast werd in 2011, 2012 en 2013 door een aantal floristen gericht uitgekeken naar *Portulaca oleracea* s.l. in België en werd zoveel mogelijk herbariummateriaal verzameld. Uiteindelijk konden voor dit onderzoek een zestigtal collecties onderzocht worden die dateren uit de periode 1865-2013.

### Taxonomie van *Portulaca oleracea* en microsoorten

Danin *et al.* (1978) onderscheidden negen ondersoorten binnen *Portulaca oleracea*: subsp. *nicaraguensis* A. Danin & H.G. Baker, subsp. *africana* A. Danin & H.G. Baker, subsp. *granulostellulata* (Poelln.) A. Danin & H.G. Baker, subsp. *tuberculata* A. Danin & H.G. Baker, subsp. *nitida* A. Danin & H.G. Baker, subsp. *impolita*

A. Danin & H.G. Baker, subsp. *oleracea*, subsp. *stellata* A. Danin & H.G. Baker en subsp. *papillatostellulata* A. Danin & H.G. Baker. Hieraan kan nog subsp. *sativa* (Haw.) Čelak. toegevoegd worden die al veel eerder als een afzonderlijk taxon werd beschouwd. Deze taxonomie werd nadien toegepast in onder meer *Flora iberica* (Danin 1990) maar anderzijds volkomen genegeerd in *Flora of North America* (Matthews 2003).

Ricceri & Arrigoni (2000) wezen erop dat deze taxa ('biotypes') morfologisch voldoende onderscheiden zijn en bovendien genetisch geïsoleerd. Slechts één van de taxa bleek pentaploïd en dus mogelijk een hybride. Voor hen was dit voldoende reden om deze taxa als (micro-) soorten te beschouwen, een zienswijze die sindsdien meestal gevolgd werd in Europa, Noord-Afrika en het Nabije Oosten; zie bijvoorbeeld Danin & Reyes-Betancort (2006), Danin *et al.* (2008), Domina & Raimondo (2009), Domina *et al.* (2010), Danin (2011a, b), Sennikov *et al.* (2011), Uotila (2011), Danin & Bagella (2012), Danin & Raus (2012), Danin *et al.* (2012), Uotila *et al.* (2012) en Tison & de Foucault (2014). Ook binnenkort te verschijnen belangrijke Europese flora's, zoals *Flora d'Italia*, hanteren dit nieuwe soortconcept, evenals de Euro+Med PlantBase (<http://www.emplantbase.org>). Ondertussen is het aantal erkende microsoorten opgelopen tot 19 (Danin & Raus 2012).

#### Een sleutel voor de in België waargenomen soorten

In België werd reeds enkele jaren geleden een deel van het materiaal van *Portulaca oleracea* gereviseerd (Verloove 2006). Vier taxa werden toen onderscheiden (als ondersoorten): *P. oleracea* subsp. *granulatostellulata*, subsp. *nitida*, subsp. *oleracea* en subsp. *sativa*. Deze taxa worden nu bevestigd en drie nieuwe taxa worden toegevoegd aan de inventaris. Onderstaand wordt een determinatiesleutel voor de zeven in België aangetroffen microsoorten voorgesteld, evenals SEM-foto's van de zaden van deze soorten. Alle gereviseerde collecties worden opgesomd.

Een up-to-date overzicht van het volledige soortcomplex met een sleutel en afbeeldingen wordt gepresenteerd door Danin & Raus (2012); dit overzicht is ook online beschikbaar (<http://www.bashaar.org.il/files/Danin%202012%20Caryophyllales%20Symposium.pdf>).

De onderstaande determinatiesleutel is uitsluitend gebaseerd op zaadkenmerken (grootte en versiering). Voor een betrouwbare determinatie is het gebruik van een microscoop of binoculaire loep aangewezen.

De grootte van de zaden is een belangrijk kenmerk bij het determineren van de microsoorten. Deze wordt bepaald door het meten van de maximale diameter van de min of meer ronde zaden (zie het fijne lijntje in fig. 2).

- |   |                                                               |   |
|---|---------------------------------------------------------------|---|
| 1 | Zaaddiameter 1,1-1,3 mm (Fig. 5) .... <i>Portulaca sativa</i> |   |
|   | Zaaddiameter 0,65-1,1 mm .....                                | 2 |
| 2 | Zaaddiameter 0,65-0,85 mm .....                               | 3 |
|   | Zaaddiameter 0,85-1,1 mm .....                                | 4 |

- |   |                                                                                                                   |                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 3 | Zaden sterk glanzend, zaadhuidcellen stervormig, glad (zonder papillen) (Fig. 3) .....                            | <i>P. nitida</i>              |
|   | Zaden dof tot iets glanzend, zaadhuidcellen stervormig, ruw door papillen (Fig. 2) ..                             | <i>P. granulatostellulata</i> |
| 4 | Zaadhuidcellen volkomen glad, zonder papillen of wratten (Fig. 4) .....                                           | <i>P. oleracea</i>            |
|   | Zaadhuidcellen met papillen en/of wratten .....                                                                   | 5                             |
| 5 | Zaadhuidcellen stervormig, grotendeels met papillen bezet (Fig. 6) .....                                          | <i>P. papillatostellulata</i> |
|   | Zaadhuidcellen met wratten bezet .....                                                                            | 6                             |
| 6 | Zaadhuidcellen stervormig, ongeveer even lang als breed, in het midden van elk cel met 1-2 wratten (Fig. 1) ..... | <i>P. cypria</i>              |
|   | Zaadhuidcellen niet stervormig, duidelijk langer dan breed, elke cel met (2-)3 wratten (Fig. 7) .....             |                               |
|   | .....                                                                                                             | <i>P. trituberculata</i>      |

#### Commentaren bij de soorten en collecties

- *Portulaca cypria* Danin (Fig. 1)

Hexaploïd (2n=54).

Recent beschreven van Cyprus (Danin *et al.* 2008) en allicht oorspronkelijk beperkt tot het Middellandse Zeegebied (oostelijk vanaf Algerije en Corsica). Waarnemingen in België en Zwitserland (zie Euro+Med Plantbase) betreffen ongetwijfeld adventiefvondsten.

Collecties: Zemst, décombres, 02.07.1902, E. Michel s.n. (BR); Jambes (Namur), terrain de versage, 30.09.1955, J.-L. De Sloover 1307 (BR); Tielt, 02.09.2011, P. Van Vooren s.n. (BR); Aalter (Bellem), IFBL C2.56.43, moestuin (in dezelfde tuin als collectie 11.115), 24.09.2011, I. Hoste 11.116 (BR); Hochterbampd, tussen grind langs Maas, 08.09.2013, R. Barendse s.n. (BR).

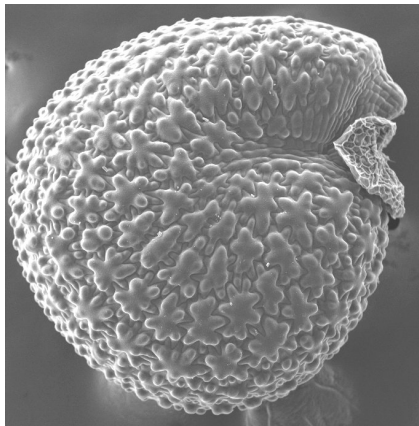
- *Portulaca granulatostellulata* (Poelln.) C. Ricceri & P.V. Arrigoni (Fig. 2)

Syn.: *P. oleracea* L. var. *granulatostellulata* Poelln.; *P. oleracea* L. subsp. *granulatostellulata* (Poelln.) Danin & H.G. Baker.

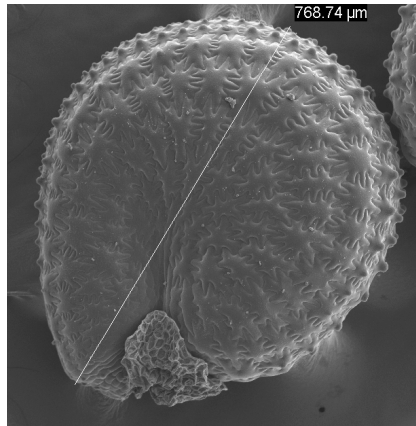
Triploïd (2n=36).

Deze microsoort, beschreven uit Molokai (Hawaiï), is wereldwijd de algemeenste uit het *Portulaca oleracea*-complex (Danin *et al.* 1978). Hoewel ze pas in 1953 voor het eerst in België werd gedocumenteerd (zie onder) is ze momenteel veruit de meest frequente soort: meer dan een derde van alle collecties behoort tot dit taxon. *P. granulatostellulata* lijkt minstens een vrij algemene adventiefplant te zijn en is mogelijk in klimatologisch gunstige regio's, zoals de Kempen, lokaal aan het inburgeren.

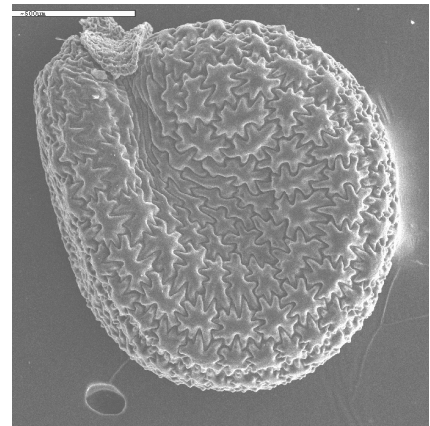
Collecties: Namur, naturalisé dans un jardin, 25.09.1953, J.-L. De Sloover 651 (BR); Béthane, terrain de versage du lavoir Despa, 20.09.1959, A. Lawalrée 10893 (BR); Roeselare, kaairand bij graanlosinstallatie, 26.07.1992, F. Verloove 101 (BR); Roeselare, Meiboomlaan (IFBL D1.57.24), tussen de tegels van het trottoir, schrale droge wegberm, 31.07.1992, F. Verloove 178 (BR); Meise, Nationale Plantentuin, massaal verwil-



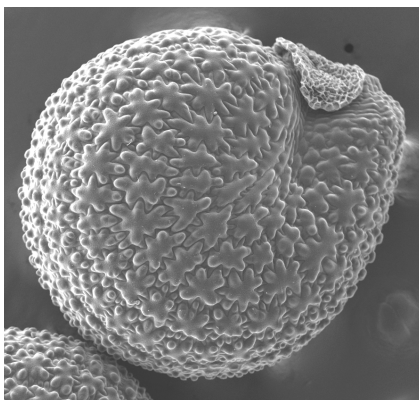
**Figuur 1.** *Portulaca cypria*.



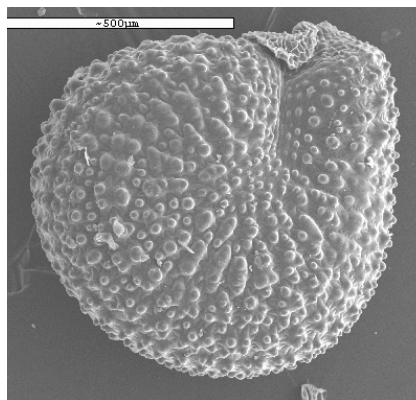
**Figuur 2.** *Portulaca granulatostellulata*.



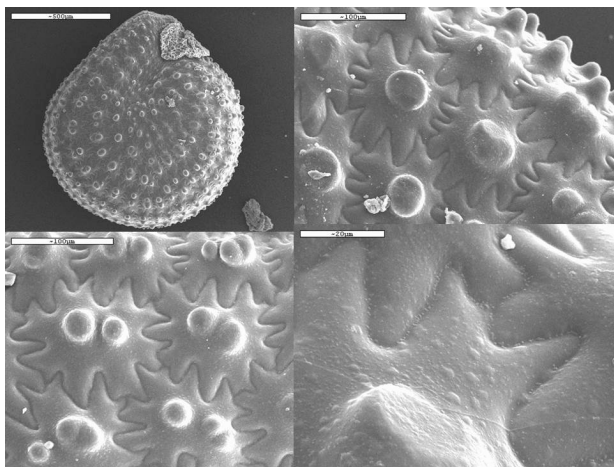
**Figuur 3.** *Portulaca nitida*.



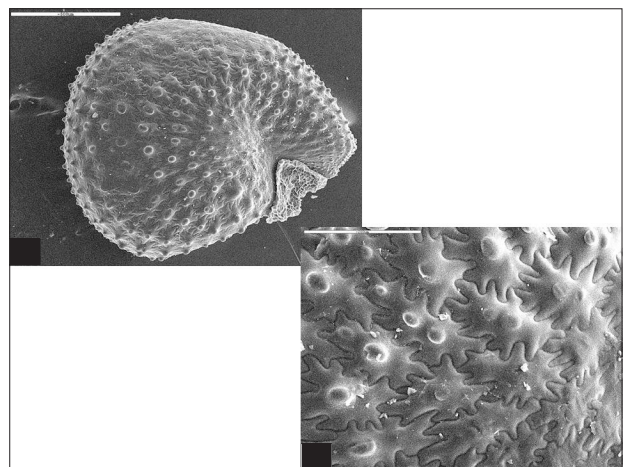
**Figuur 4.** *Portulaca oleracea*.



**Figuur 5.** *Portulaca sativa*.



**Figuur 6.** *Portulaca papillatostellulata*.



**Figuur 7.** *Portulaca trituberculata*.

derd in de dolomiet van de weg achter het Plantenpaleis, 24.10.1995, *E. Robbrecht* 3755 (BR); Zonhoven, De Teut (nature reserve), parking place, 03.09.2011, *R. Barendse* s.n. (BR); Zwijnaarde (Gent), ground heaps, 04.09.2011, *F. Verloove* 9007 (BR); Nationale Plantentuin, Meise (IFBL D4.55.32), koude kas, in de voegen tussen de stenen, 05.09.2011, *I. Hoste* 11.114 (BR); Mol, ground heaps (municipal dump), 20.09.2011, *R. Barendse* s.n. (BR); Hamont-Achel, 23.09.2011, *R. Barendse* s.n. (BR); Adin-

kerke, cemetery, sandy paths, 29.09.2011, *F. Verloove* 9059 (BR); Lommel, Balendijk, 05.10.2011, *R. Barendse* s.n. (BR); Lommel, dump, 05.10.2011, *R. Barendse* s.n. (BR); Maaseik, ground heaps (compost) at compost-processing factory, 14.10.2011, *R. Barendse* s.n. (BR); Mol, compost heap, 17.10.2011, *R. Barendse* s.n. (BR); Kwaadmechelen, 18.08.2012, *R. Barendse* s.n. (BR); Mol-Donk, 22.08.2012, *R. Barendse* s.n. (BR); Mol, Heidehuizen, 13.09.2012, *R. Barendse* s.n. (BR); Winkelomheide,

open zandig terrein en wegberm, 18.09.2013, *R. Barendse* s.n. (BR); Dessel, open bouwterrein, 19.09.2013, *R. Barendse* s.n. (BR); Geel (Schrans), wegberm, 01.10.2013, *R. Barendse* s.n. (BR); Geel, op zandweg, 08.10.2013, *R. Barendse* s.n. (BR); Balen e.o., 2013, *R. Barendse* s.n. (BR).

- *Portulaca nitida* (Danin & H.G. Baker) C. Ricceri & P.V. Arrigoni (Fig. 3)  
Syn.: *P. oleracea* L. subsp. *nitida* Danin & H.G. Baker.  
Triploïd (2n=36).

Deze microsoort is beschreven uit North Carolina in de Verenigde Staten (Danin *et al.* 1978) en is wellicht enkel in Noord-Amerika oorspronkelijk inheems. Ze is pas sinds 1989 enkele keren in België waargenomen.

Collecties: Liège, esplanade dominant les serres de l'ancien jardin botanique (IFBL F7.33.31), naturalisé dans les gravillons, 09.10.1989, *J. Rousselle* s.n. (BR, LG; ex Soc. Ech. Pl. Vasc. N° 13968); Antwerpen, haventerrein nabij graansilo's, 09.1994, *J.-E. De Langhe* 56/94 (BR); Kwaadmechelen (Gerhoevenstraat), 18.08.2012, *R. Barendse* s.n. (BR); Neerpelt, 22.08.2012, *R. Barendse* s.n. (BR); Leopoldsburg, 16.09.2012, *R. Barendse* s.n. (BR); Balen (centrum), zandige bouwplaats, 04.09.2013, *R. Barendse* s.n. (BR); Dessel, tussen straattegels, 24.09.2013, *R. Barendse* s.n. (BR).

- *Portulaca oleracea* L. (Fig. 4)  
Hexaploïd (2n=54).

Deze microsoort is in Europa en Azië de meest frequente. Toch is ze slechts enkele keren met zekerheid in België waargenomen.

Collecties: Herstal, décombres, bord de la Meuse, 24.07.1887, *M. Halin* s.n. (BR); Goffontaine, gravières de la Vesdre, 20.08.1950, *J.-M. Warlet* (BR; heterogene collectie met *P. papillatostellulata*); Obourg, décombres marais, 02.10.1955, *S. Depasse* 62/8 (BR); Zelem, tussen sporen station, 07.1957, *H. Vannerom* s.n. (BR); Aartse-laar, 17.10.2008, *E. Robbrecht* 3788 (BR).

- *Portulaca papillatostellulata* (Danin & H.G. Baker) Danin (Fig. 6)  
Syn.: *P. oleracea* L. subsp. *papillatostellulata* Danin & H.G. Baker.  
Hexaploïd (2n=54).

Deze microsoort, beschreven uit Californië, komt oorspronkelijk vooral voor in Noord- en Midden-Amerika (Danin *et al.* 1978). Ze is slechts enkele keren in België ingezameld maar wel meermaals in de voorbije paar jaren.

Collecties: Jamioulx, décombres, 08.1948, *J. Du-vigneaud* (BR); Goffontaine, gravières de la Vesdre, 20.08.1950, *J.-M. Warlet* (BR; heterogene collectie met *P. oleracea*); Zeebrugge, Voorhaven (Westelijke Haven-dam), sandy roadside, 28.08.2012, *F. Verloove* 9671 (BR); Geel (Scheps), 19.09.2012, *R. Barendse* s.n. (BR); Balen (Scheps), droge wegberm, 11.09.2013, *R. Barendse* s.n. (BR).

- *Portulaca sativa* Haw. (Fig. 5)

Syn.: *P. oleracea* L. subsp. *sativa* (Haw.) Čelak.; *P. oleracea* L. var. *sativa* (Haw.) DC.

Hexaploïd (2n=54).

Dit is de cultuurvorm van *Portulaca oleracea* s.str., die vermoedelijk in Eurazië is ontstaan. Hij wordt tegenwoordig eerder zelden als bladgroente gekweekt en slechts zeer uitzonderlijk verwilderd gevonden.

Collecties: Huy, décombres, 19.08.1912, *H. Henin* s.n. (LG); Haven van Gent, aanvang van de Kennedylaan (IFBL D3.13.13), ruig terreintje (kant van niet meer gebruikte weg), 27.09.1984, *E. Robbrecht* 2878 (BR).

- *Portulaca trituberculata* Danin, Domina & Raimondo (Fig. 7)  
Hexaploïd (2n=54).

Deze microsoort werd pas recent beschreven van Sicilië (Danin *et al.* 2008). Ze werd lang met *Portulaca oleracea* s.str. verward en is in werkelijkheid niet zeldzaam, maar integendeel wijd verspreid. Dit geldt ook voor België: meer dan een vijfde van alle collecties betreft *P. trituberculata*. De soort werd bovendien al ingezameld in het midden van de 19<sup>de</sup> eeuw. Toch kan slechts een relatief beperkt gedeelte van de recente waarnemingen aan deze microsoort toegeschreven worden. Allicht is het een efebere adventiefplant of is ze hoogstens plaatselijk min of meer ingeburgerd.

Collecties: Maeseyck, bords des chemins, près des jardins, 05.1865, *Gielens* s.n. (BR); Maeseyck, bords des chemins, voisinages des jardins, 09.1865, *H. Verheggen* s.n. (BR); Liège, champ cultivé, 07.1870, *H. Donckier* s.n. (LG); Geel, décombres, 13.09.1882, *H. Vandenbroeck* s.n. (BR); Huy, gare du Nord, 09.1892, *A. Charlet* s.n. (LG); Le long de la Vesdre, 01.09.1892, *P. Halin* s.n. (LG); Mechelen, Kleine Nieuwendijk, langs een muur, 25.07.1947, *N. Cnops* 47.135 (BR); Ars, bord du chemin, 28.07.1953, *J. Legrain* s.n. (BR); Maisières, chemin, 08.09.1954, *S. Depasse* 62/10 (BR); Béthune, décombres, 19.09.1959, *L. Renard* s.n. (LG); Anvers, port, entre Amerikadok (dok 49-53) et Royerssluis (IFBL C4.16.43), terrain vague frais près des silos à céréales (avec déchets céréali-ers abondants), 24.09.1990, *J. Lambinon* 90/B/517 (BR, LG); Oostham, industrial area, ground heaps, 27.08.2011, *R. Barendse* s.n. (BR); Aalter (Bellem), IFBL C2.56.43, moestuin, in een koude kas (in dezelfde tuin als collectie 11.116), 23.09.2011, *I. Hoste* 11.115 (BR).

## Conclusie

Het is onmogelijk om op basis van een zestigtal herbariumcollecties een exact beeld te schetsen van de status (adventief versus ingeburgerd) en verspreiding van de in België voorkomende microsoorten van het *Portulaca oleracea*-complex. Dit artikel heeft dan ook in de eerste plaats tot doel de diverse microsoorten onder de aandacht te brengen. Niettemin zijn enkele tendenzen vrij duidelijk. *Portulaca granulato-stellulata* is veruit de meest frequente soort uit het complex en allicht de enige die, min-

stens plaatselijk, zou kunnen inburgeren (of misschien al ingeburgerd is). *Portulaca trituberculata* blijkt eveneens regelmatig te zijn ingezameld, maar er zijn relatief weinig recente gegevens, waardoor een inburgering minder waarschijnlijk is. De Amerikaanse *P. nitida*, ten slotte, is weliswaar slechts een aantal keren ingezameld, maar wel herhaaldelijk in de laatste jaren. Mogelijk is deze microsoort in de Kempen aan het inburgeren. De status van de overige microsoorten dient verder onderzocht.

**Dankwoord.** – Rutger Barendse, Ivan Hoste en Pierre Van Vooren worden bedankt voor het inzamelen en ter beschikking stellen van herbariummateriaal.

## Literatuur

- Danin A. (1990) – *Portulaca*. In: Castroviejo S. *et al.* (eds.), *Flora Iberica* 2: 464-469. Madrid, Real Jardín Botánico C.S.I.C.
- Danin A. (2011a) – Collections of microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate from Europe and the Mediterranean areas. *Fl. Medit.* 21: 305-307.
- Danin A. (2011b) – *Portulacaceae*. In: Greuter W. & Raab-Straube E. von (eds.), *Euro+Med, Notulae* 5: 131-134. *Willdenowia* 41: 129-138.
- Danin A. & Bagella S. (2012) – A new cultivar microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate from the E Mediterranean. *Willdenowia* 42(1): 63-65.
- Danin A., Baker I. & Baker H.G. (1978) – Cytogeography and Taxonomy of the *Portulaca oleracea* L. Polyploid Complex. *Israel Journal of Botany* 27: 177-211.
- Danin A., Caria M.C., Marrosu G.M. & Bagella S. (2012) – A new species of *Portulaca oleracea* aggregate from Sardinia, Italy. *Pl. Biosyst.* 146, suppl. 1: 137-141.
- Danin A., Domina G. & Raimondo F.M. (2008) – Microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate found on major Mediterranean islands (Sicily, Cyprus, Crete, Rhodes). *Fl. Medit.* 18: 89-108.
- Danin A. & Raus T. (2012) – A key to 19 microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate. In: Timonin A.K. *et al.* (eds.), *Caryophyllales: new insights into the phylogeny, systematics and morphological evolution of the order*: 70-83. [Proceedings of the Symposium, M.V. Lomonosov State University, Moscow, 24-27.09.2012.]
- Danin A. & Reyes-Betancort J.A. (2006) – The status of *Portulaca oleracea* L. in Tenerife, the Canary Islands. *Lagascalia* 26: 71-81.
- Domina G. & Raimondo F.M. (2009) – A new species in the *Portulaca oleracea* aggregate (*Portulacaceae*) from the Island of Soqatra (Yemen). *Webbia* 64(1): 9-12.
- Domina G., Schäfer P.A. & Danin A. (2010) – Typification and taxonomic status of *Portulaca macrantha* (*Portulacaceae*). *Fl. Medit.* 20: 187-191.
- Matthews J.F. (2003) – *Portulaca*. In: *Flora of North America Editorial Committee* (eds.), *Flora of North America*, vol. 4: 496-502. New York/Oxford, Oxford University Press.
- Ricceri C. & Arrigoni P.V. (2000) – L'aggregato di *Portulaca oleracea* L. (*Portulacaceae*) in Italia. *Parlatorea* 4: 91-97.
- Sennikov A.N., Lazkov G.A., Uotila P. & Weber H.E. (2011) – Taxonomic corrections and new records in vascular plants of Kyrgyzstan. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 87: 41-64.
- Singh J.S. & Singh K.P. (1967) – Contribution to the ecology of ten noxious weeds. *Journal of the Indian Botanical Society* 46: 440-451.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (2014) – *Flora Gallica*. Mèze, Biotope Editions.
- Uotila P. (2011) – *Vihannesportulakat Suomessa* (*Portulaca oleracea* aggr. in Finland). *Lutukka* 27(3): 67-73.
- Uotila P., Sennikov A.N. & Danin A. (2012) – The nomenclature of *Portulaca oleracea* and *P. sativa* (*Portulacaceae*). *Willdenowia* 42(1): 25-28.
- Verloove F. (2006) – Catalogue of neophytes in Belgium (1800-2005). Meise, National Botanic Garden of Belgium. [*Scripta Botanica Belgica* 39.]
- Weeda E.J., Westra R., Westra Ch. & Westra T. (1985) – *Nederlandse Oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties* 1. Amstelveen, Instituut voor Natuurbeschermingseducatie.