

うどんこ病・つる割病・ワタアブラムシ抵抗性 アールス系メロン (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*), ‘アルシス’の育成

坂田 好輝*・杉山 充啓・吹野 伸子**・吉岡 洋輔
小原 隆由・下村 晃一郎・小島 昭夫***・野口 裕司
橋本 友秀****・野村 毅****・原田 守****

(平成 23 年 8 月 22 日受理)

Development of an Earl's-Type Melon (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*), ‘Arsis’, with Resistance to Powdery Mildew, Fusarium Wilt and Cotton-Melon Aphid

Yoshiteru Sakata, Mitsuhiro Sugiyama, Nobuko Fukino, Yosuke Yoshioka,
Takayoshi Ohara, Koichiro Shimomura, Akio Kojima, Yuji Noguchi,
Tomohide Hashimoto, Tsuyoshi Nomura and Mamoru Harada

I 緒 言

アールス系メロン産地では、うどんこ病 (*Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & N. Shishkoff) の発生抑制が栽培上の大きな課題である。特に、秋季を中心としてその被害は大きい。また、頻度は少ないものの、ワタアブラムシ (*Aphis gossypii* Glover) による生育障害やウイルス病媒介が問題である。そのため、うどんこ病やワタアブラムシなどの病虫害に対して高度な抵抗性 (以下、複合病虫害抵抗性とする) を有し、かつ高品質なメロン品種の育成が強く要望されている。

そこで、野菜茶業研究所と愛知県農業総合試験場は、うどんこ病およびワタアブラムシ抵抗性の ‘AR 5’ (McCreight ら, 1984) を育種素材に用い、それらに対する高度な抵抗性と優れた果実品質を兼ね備えたアールス系メロン F₁ 品種 ‘アールス輝’ を共同育成し、2004 年に品種登録出願した (坂田ら, 2005)。しかし、‘アールス輝’ は果実の適食期間が収穫後 3~7 日程度と短いこと、栽培

条件によってはネット発現がやや弱く、果実が小振りになりやすいことから、品種の普及は限定的であった。

そのため、複合病虫害抵抗性と優れた果実品質に加え、日持ち性と果実肥大性を兼ね備えたアールス系メロン F₁ 品種の育成を目的に、2005 年、野菜茶業研究所は株式会社萩原農場 (以下、萩原農場) との共同研究を開始した。その中で作出したいくつかの交配組合せの中で、試交 F₁ 系統 VIHG-205 は、2006 年から 2010 年度の果実特性評価を主とする生産力検定試験、病虫害抵抗性に関する特性検定試験ならびに現地試験の結果、当初の育種目標を備えていると判断されたことから、改めて ‘アルシス’ と命名し、2011 年 6 月に品種登録出願した (出願番号第 26036 号)。ここに、育成経過と特性の概要を報告する。

なお、‘アルシス’ の育成にあたり、野菜茶業研究所研究支援センターの山下大介氏、堀文明氏には多大な業務支援を頂き、また、野菜病虫害・品質研究領域の太田泉博士には、ワタアブラムシの提供を頂いた。ここに記し、深く感謝する。

〒514-2392 三重県津市安濃町草生 360

野菜育種・ゲノム研究領域

*九州沖縄農業研究センター暖地野菜花き研究調整監

**企画管理部業務推進室

***企画管理部長

****株式会社萩原農場生産研究所

II 育成経過

2005年に、野菜茶業研究所が選抜した複合病虫害抵抗性メロン固定系統と萩原農場が保有する優良メロン固定系統を利用して試交 F₁ 系統を作出し、複合病虫害抵抗性ととも日持ち性および果実肥大性を兼ね備えた高品質アールス系 F₁ 品種を育成する共同研究を開始した。いくつかの交配組合せの中で、萩原農場育成の HGMP-2 を種子親とし、野菜茶業研究所育成の 'AnMP-5' を花粉親とする試交 F₁ 系統 VIHG-205 (図-1) は当初の育種目標に達したと判断し、2006年から2010年度にかけて、果実特性評価を主とする生産力検定試験、病虫害抵抗性に関する特性検定試験ならびに現地試験に供した。その結果、VIHG-205は、うどんこ病およびつる割病 (*Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* (Leach et Currence) Snyder et Hansen) に抵抗性である、ワタアブラムシに対する抵抗性を有する、果実の外部品質および内部品質ともに実用品種並みに優れる、日持ち性を有する等、アールス系メロン実用品種として有望であると評価された。そこで、改めて 'アルシス' と命名し、2011年6月に品種登録出願した (出願番号第26036号)。

なお、'アルシス' の種子親として用いた HGMP-2 は、萩原農場が育成した外観や内部品質が優良な種子親用の固定系統である。また、花粉親として用いた 'AnMP-5' は、複合病虫害抵抗性メロン品種 'アールス輝' の自殖後代から選抜・固定した系統で、うどんこ病・つる割病 (レース2) ・ワタアブラムシ抵抗性を有し、また、果実の肥大性が良好で、日持ち性を有する系統である。2011年8月に試験系統名のままで品種登録出願 (出願番号第26242号) した。

2001年

2005年

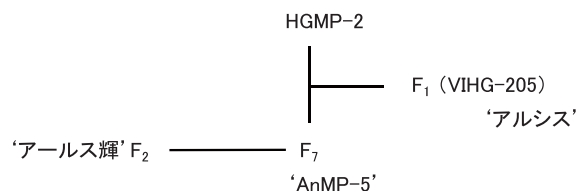


図-1 'アルシス' および花粉親 'AnMP-5' の育成系統図

(HGMP-2は、株式会社萩原農場育成の系統)

III 品種特性

育成地 (野菜茶業研究所) の抑制栽培で得られた試験データをもとに、'アルシス' の品種特性を、植物体特性、果実特性、病虫害抵抗性に分け、下記にまとめた。

なお、植物体および果実特性を評価するための生産力検定試験は2006年から2009年に野菜茶業研究所 (三重県津市) のガラス温室で実施した (表-1)。標準品種はアールス系メロン '雅春秋系' (横浜植木株式会社) とし、また、参考品種は病虫害抵抗性アールス系メロン 'アールス輝' とした。仕立て法はすべて主枝1本仕立ての立体栽培とした。13~15節の側枝に着果させ、最終的に1株1果とした。

病虫害抵抗性評価は2008年および2010年に実施した。うどんこ病抵抗性は栽培時の自然発病、あるいはうどんこ病菌 (*Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & N. Shishkoff) の分生孢子懸濁液噴霧接種法 (森下ら、2002) により、また、つる割病抵抗性はつる割病菌 (*Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* (Leach et Currence) Snyder et Hansen) の孢子懸濁液を用いた断根灌注接種 (坂田ら、2007) により、それぞれ評価した。ワタアブラムシ (*Aphis gossypii* Glover) 抵抗性

表-1 育成地 (野菜茶研) における各試験年次の試験設計及び耕種概要

年度	作型	施設	播種 (月日)	定植 (月日)	栽植距離		施肥 (kg/a) (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	試験規模
					畝間	株間		
					(cm)	(cm)		
2006	抑制	ガラス室	6/10	7/4	150	40	1.2-1.2-1.2	5株 2反復
2007	抑制	ガラス室	6/17	7/4	150	45	1.2-1.2-1.2	4株 3反復
2008	抑制	ガラス室	6/17	7/4	150	45	1.2-1.2-1.3	6株 3反復
2009	抑制	ガラス室	7/16	8/3	150	45	1.2-1.2-1.2	4株 4反復

表-2 ‘アルシス’の抑制栽培における植物体特性

品種名	子葉長 (mm)	子葉長/ 子葉幅	胚軸長 (mm)	胚軸径 (mm)	節間長 (cm)	茎径 (mm)	葉幅 (cm)
アルシス	40.6 b ²	2.05 a	39.5 b	2.63 a	7.6 a	8.6 a	25.2 a
雅春秋系	39.3 b	1.79 b	39.3 b	2.20 b	7.4 a	9.1 a	24.9 a
アールス輝	45.2 a	1.75 b	45.2 a	2.58 a	7.1 a	8.7 a	24.2 a

子葉および胚軸は播種8日後に調査した (2008年).

節間長, 茎径および葉幅は, 摘芯期に調査した. 2006~2009年の4回の栽培の平均値.

² 同一列内の異なる文字間で有意差があることを示す: Tukey 多重検定 ($p < 0.05$)

は, 幼植物へ成虫 (10 頭程度) を接種後, 新たに展開する葉に現れる縮葉症状の有無により判定し, 縮葉症状が現れる個体を受感性個体とした.

1 植物体特性

‘アルシス’は, 標準品種の‘雅春秋系’および参考品種‘アールス輝’に比べ, 子葉の長さは同等からやや短い, 子葉幅が狭いため, 形としてはやや細長い (表-2). 胚軸径は, ‘アールス輝’と同様に太い. 節間長, 茎径および葉幅は‘雅春秋系’や‘アールス輝’と同等であり, 草姿は‘雅春秋系’や‘アールス輝’と類似し, いわゆるアールス系メロンと同等である.

‘アルシス’の雌花着生率および着果率は, ‘雅春秋系’や‘アールス輝’と同等に高く, 安定している (表-3).

表-3 ‘アルシス’の抑制栽培における雌花着生率および着果率

品種名	雌花着生率 (%)	着果率 (%)
アルシス	95.6	95.6
雅春秋系	97.6	97.6
アールス輝	97.8	94.5

2008年抑制栽培

18個体の11~15節側枝の雌花を調査対象とした.

2 果実特性

a 果実外観

‘アルシス’の果実外観は, 標準品種‘雅春秋系’とほぼ同等で, 良好である (表-4, 図-2, 図-3). 果皮は緑がかかった灰色であり, また, ネットの発現は密度・盛り上がり共に充分で, ‘雅春秋系’以上に優れる.

‘アルシス’の果実重は 1,800 g 程度で, 果形は正球である.



図-2 ‘アルシス’果実の外観および内部のようす (白線は 10 cm)

b 果実内部品質・果実日持ち性

‘アルシス’の果実内部品質ならびに果実の日持ち性は, ‘雅春秋系’と同等かやや優れ, 良好である (表-4). 果肉は 40 mm 程度の厚みがあり, やや緑がかかった淡黄色で温室メロン‘アールスフェボリット’様の高級感がある. 糖度は果肉中央部で 11 (Brix%), 内壁部で 15 (Brix%) 程度と高い. 繊維感はほとんど感じられない. ‘アルシス’は‘雅春秋系’と同程度の十分な日持ち性を有する. また, 果肉の発酵も僅かである.

c 参考品種‘アールス輝’対比

参考品種の‘アールス輝’に比べ, 果皮の緑色が薄く, また, ネット発現が優れるため, 外観品質は大きく優れる (表-4, 図-3). また, 果実はやや大きい. 糖度等の内部品質は同等である. 果実の日持ちは長い.

3 病虫害抵抗性

a うどんこ病抵抗性

‘アルシス’は, うどんこ病に対して高度な抵抗性を有する (表-5, 表-6). 育成地における生産力検定他

表-4 ‘アルシス’の抑制栽培における果実特性

品種名	果皮色	ネット密度	ネット盛上	果重 (g)	果高 (mm)	果径 (mm)
アルシス	緑がかった灰	密	やや高	1816 a ²	157.6 a	151.8 a
雅春秋系	緑がかった灰	やや密	中	1797 a	155.0 a	151.9 a
アールス輝	灰緑	中	やや低	1676 a	141.0 b	152.7 a

2006～2009年までの4回の抑制栽培で得られた値の平均を示す。

² 同一列内の異なる文字間で有意差があることを示す：Tukey 多重検定 ($p < 0.05$)

表-4 ‘アルシス’の抑制栽培における果実特性 (続き)

品種名	果形比 (果高/果径)	果梗径 (mm)	果梗長 (mm)	花落ち (mm)	果肉厚 (mm)	果径に占める果肉割合
アルシス	1.04 a	8.9 a	17.8 a	14.9 a	40.7 a	0.54 a
雅春秋系	1.02 a	9.1 a	16.6 ab	17.0 a	42.1 a	0.56 a
アールス輝	0.92 b	9.8 a	11.1 b	19.0 a	40.6 a	0.53 a

表-4 ‘アルシス’の抑制栽培における果実特性 (続き)

品種名	果肉色	糖度中央 (Brix %)	糖度内壁 (Brix %)	繊維	果実の日持ち	発酵
アルシス	やや緑がかった淡黄	11.0 a	15.0 a	微	7日程度	僅か
雅春秋系	やや緑がかった淡黄	9.8 a	13.8 a	微	6日程度	僅か
アールス輝	やや緑がかった淡黄	11.3 a	15.5 a	微	3日程度	やや低～中

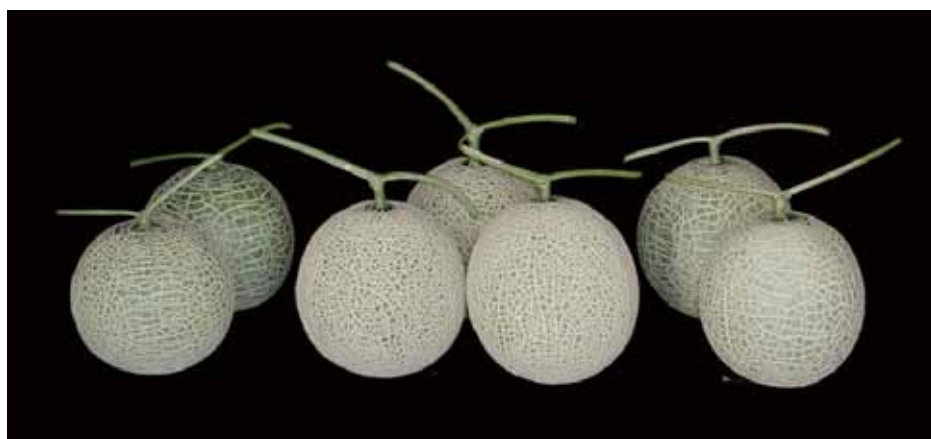


図-3 収穫果実 (左から‘アールス輝’, ‘アルシス’, ‘雅春秋系’)

表-5 ‘アルシス’ のうどんこ病抵抗性

品種名	うどんこ病抵抗性 ^z	供試数	平均発病評点 ^y	判定
アルシス	—	18	1.00 a ^x	抵抗性
雅春秋系	罹病性 対照品種	18	2.28 b	
アールス輝	抵抗性 対照品種	18	1.00 a	

^z ガラス温室内自然発生 (2008年8月5日調査)

^y 発病評点: 0=無病徴~4=激甚

^x 同一列内の異なる文字間で有意差があることを示す: Steel-Dwass検定 ($p < 0.05$)

表-6 ‘アルシス’ と花粉親 ‘AnMP-5’ のうどんこ病抵抗性

品種名	うどんこ病抵抗性 ^z	切離子葉			第1本葉 (リーフディスク)			判定
		供試数	抵抗性	罹病性	供試数	抵抗性	罹病性	
アルシス	—	6	6	0	6	6	0	抵抗性
AnMP-5	—	6	6	0	6	6	0	抵抗性
雅春秋系	罹病性対照品種	6	0	6	6	0	6	
アールス輝	抵抗性対照品種	6	6	0	6	6	0	
久留米MP-4	抵抗性対照品種	6	6	0	6	6	0	
春系3号	罹病性対照品種	6	0	6	6	0	6	

2010年3月に本葉約1~2葉展開した幼植物に分生孢子懸濁液を接種後、25°C14時間日長の恒温器にて培養し、接種1週間後の観察時、菌糸・胞子の発達がみられるものを罹病性、発達が抑制されているものを抵抗性とした。

^z うどんこ病菌 (レースpxA: レース1類似) の接種検定。

の‘アルシス’の栽培において、うどんこ病の発病が認められることは極めて希であり、また、発生した場合でも症状は極めて軽かった(表-5)。また、うどんこ病菌(レースpxA: レース1に類似; Fukinoら, 2008)による接種検定の結果、高度な抵抗性を有する‘アールス輝’と同様に、‘アルシス’は抵抗性を示した(表-6)。レース1による接種検定も同様であった(データ略)。なお、‘アルシス’の花粉親である‘AnMP-5’も抵抗性である(表-6)。

b つる割病抵抗性

‘アルシス’は、わが国において一般的に蔓延しているレース2によるつる割病に対して抵抗性を示す(表-7)。つる割病(レース2)接種検定の結果、‘雅春秋系’や‘アールス輝’と同様に、‘アルシス’は罹病しなかった(表-7)。育成経過から判断すると、つる割病抵抗性遺伝子 *Fom-1* を有すると推定される。なお、*Fom-1* を

有するメロンはレース2に加え、レース0に対しても抵抗性を示す。レース1には罹病性である(データ略)。なお、花粉親の‘AnMP-5’も(レース2)に対して抵抗性である。

c ワタアブラムシ抵抗性

‘アルシス’は、ワタアブラムシ抵抗性を有する(表-8, 図-4)。幼植物へのワタアブラムシ接種による抵抗性検定の結果、抵抗性の指標である寄生による縮葉症状が‘アルシス’では認められなかったことから、‘アールス輝’と同様に、ワタアブラムシ抵抗性を有すると推定される。また、同様に花粉親の‘AnMP-5’も抵抗性であると推定される。

表-7 ‘アルシス’ と花粉親 ‘AnMP-5’ のつる割病（レース2）抵抗性

品種名	つる割病抵抗性	供試数	平均発病評点 ^z	判定
アルシス	—	6	0.0	抵抗性
AnMP-5	—	6	0.0	抵抗性
雅春秋系	抵抗性 対照品種	6	0.0	
アールス輝	抵抗性 対照品種	6	0.0	
Charantais (Fom-1)	抵抗性 対照品種	6	0.0	
Charantais (Fom-2)	罹病性 対照品種	6	1.8	
ダブルガード	抵抗性 対照品種	6	0.0	

地温を25℃に設定した土壌恒温接種検定装置を用い、2010年3月14日に本葉約1葉展開した幼植物に接種し、4月3日に調査した。

^z 発病評点：0＝無病徴～4＝枯死

表-8 ‘アルシス’ と花粉親 ‘AnMP-5’ のワタアブラムシ抵抗性

品種名	ワタアブラムシ抵抗性	供試個体数	健全個体数	縮葉個体数	判定
アルシス	—	6	6	0	抵抗性
AnMP-5	—	6	6	0	抵抗性
雅春秋系	感受性 対照品種	6	0	6	
アールス輝	抵抗性 対照品種	6	6	0	
久留米MP-4	抵抗性 対照品種	6	6	0	

2010年2月16日に個体当たり約10頭のワタアブラムシを第1本葉展開時の幼植物に接種し、8日後の第1本葉の縮葉程度を判定した。なお、縮葉耐性はアブラムシ抵抗性の指標である。



図-4 ワタアブラムシ寄生幼植物

(左：‘雅春秋系’，中：‘アルシス’，右：‘AnMP-5’)

(‘雅春秋系’は寄生により矢印部分の本葉が縮葉症状を呈している。一方、‘アルシス’および花粉親の‘AnMP-5’は健全。)

表-9 ‘アルシス’ の現地抑制栽培における果実特性

品種名	果皮色	ネット密度	ネット盛上	果重 (g)	果高 (mm)	果径 (mm)
アルシス	灰緑	密	やや高	1813	158	149
ミラノ夏 I	灰緑	密	やや高	1752	149	147

JA大浜①で生産された果実について、品種あたり5果を調査した。

表-9 ‘アルシス’ の現地抑制栽培における果実特性 (続き)

品種名	果形比 (果高/果径)	果肉厚 (mm)	果径に占める果肉割合	果肉色	糖度中央 (Brix %)
アルシス	1.06	46	0.62	やや緑がかった黄	13.6
ミラノ夏 I	1.01	45	0.61	やや緑がかった黄	13.8

表-9 ‘アルシス’ の現地抑制栽培における果実特性 (続き)

品種名	糖度内壁 (Brix %)	果肉質	果肉硬さ	食味	日持
アルシス	16.0	やや溶質	やや軟	良	8日以上
ミラノ夏 I	14.9	溶質	軟	良	8日以上

IV 現地試験 (熊本県) における評価

1 栽培概要および生育

2010年度、熊本県のメロン産地 (JA 大浜管内) において生産農家に栽培を委託し、現地試験を行った。連棟ハウス内の隔離床栽培で、8月6日に30株定植し、10月21日に収穫した。対照品種として‘ミラノ夏 I’ (八江農芸株式会社) を用いた。‘アルシス’ は、初期生育が遅いことから着果節位は低くなったが、果実の肥大は良好であった。雌花の着生は良かった (データ略)。うどんこ病ならびにワタアブラムシは、対照品種を含め、発生しなかった。

2 果実特性および評価・感想

果実外観は‘ミラノ夏 I’ とほぼ同等で、良好であった (表-9)。果形は正球で、果皮は灰緑色、果実は1800g程度であった。

‘アルシス’ の内部品質ならびに日持ち性は‘ミラノ夏 I’ と同等からやや優れた。果肉は46mmの厚みがあり、やや緑がかった黄色で高級感があった。糖度は果肉中央部で13.6 (Brix%) で、内壁部では16.0 (Brix%) と‘ミラノ夏 I’ に比べ、1.1 (Brix%) 高

かった。食味は良好であった。収穫8日後に果実を調査したが、果実の発酵やうるみ果はなく、十分な日持ち性を有すると推定された。

生産者から、「‘アルシス’ は作りやすい。」、「熟期は‘ミラノ夏 I’ より早い。」、「次年度は作付けを増やしたい。」との感想・評価を得た。

V 用途、適応作型および栽培上の注意点

‘アルシス’ の用途は青果用であり、減農薬生産が可能であることから、「安全・安心」なメロンの生産を目的とした立ち作り栽培に適する。適応作型は抑制栽培である。半促成から早熟作型では、果実肥大や果形が安定せず、適さない。栽培適地は東海以西の暖地・温暖地である (三重県より東での地域での栽培試験は実施していない)。

なお、‘アルシス’ は、メロンえそ斑点病には抵抗性を有しないため、発生が懸念される圃場では抵抗性台木を用いる。また、うどんこ病の激発地域、あるいは菌のレース分化により罹病する可能性がある。

引用文献

VI 摘 要

- 1) ‘アルシス’は、株式会社萩原農場育成のHGMP-2を種子親とし、農研機構野菜茶業研究所育成の‘AnMP-5’を花粉親とするアールス系メロン新F₁品種である。
- 2) ‘アルシス’の果実品質は、外観・内部品質ともに標準品種の‘雅春秋系’と同等かやや優れ、良好である。また、十分な果実の日持ち性を有する。
- 3) ‘アルシス’は、うどんこ病・つる割病（レース2）・ワタアブラムシ抵抗性を有する。
- 4) ‘アルシス’の適応作型は、抑制栽培である。

- 1) Fukino N, Ohara T, Monforte A, Sugiyama M, Sakata Y, Kuniyama M, and Matsumoto S. (2008): Identification of QTLs for resistance to powdery mildew resistance genes in melon (*Cucumis melo* L.). *Theor Appl Genet*, **118**, 165-175.
- 2) McCreight D, Kishaba N. and Bohn W. (1984) : AR Hale's Best Jumbo, AR 5 and AR Topmark: aphid resistant muskmelon breeding lines. *HortScience*, **19**, 309-310.
- 3) 森下昌三・杉山慶太・齊藤猛雄・坂田好輝 (2002) : キュウリのうどんこ病抵抗性検定法の改良と抵抗性素材の検索. *園学雑*, **71**, 94-10.
- 4) 坂田好輝・大藪哲也・矢部和則・杉山充啓・森下昌三・菅原真治・齊藤猛雄 (2005) : ワタアブラムシ・うどんこ病・つる割病抵抗性メロン‘アールス輝’の育成とその特性. *野菜茶研報*, **4**, 15-28.
- 5) 坂田好輝・小原隆由・杉山充啓 (2007) : 効率的なメロンつる割病抵抗性検定方法の開発. *園学研* **6** (別 1), 118.

Development of an Earl's-type Melon (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*),
‘Arsis’, with Resistance to Powdery Mildew,
Fusarium Wilt and Cotton-Melon Aphid

Yoshiteru Sakata, Mitsuhiro Sugiyama, Nobuko Fukino, Yosuke Yoshioka,
Takayoshi Ohara, Koichiro Shimomura, Akio Kojima, Yuji Noguchi,
Tomohide Hashimoto, Tsuyoshi Nomura and Mamoru Harada

Summary

‘Arsis’, an Earl's-type melon (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*) with resistance to powdery mildew (*Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & N. Shishkoff), Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* (Leach et Currence) Snyder et Hansen, race 2), and cotton-melon aphid (*Aphis gossypii* Glover) was developed. It is a new hybrid cultivar from a cross between HGMP-2 and ‘AnMP-5’. The fruit weight is around 1800 g, the shape is spherical, the rind color is greenish gray, and the skin is finely netted. The flesh is greenish yellow, and the taste is equal or superior to common Earl's-type cultivars, with the Brix value of 15 degrees. The shelf life is 7 days or more after harvest. ‘Arsis’ is suitable for summer-autumn cultivation under greenhouse conditions.