ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314(Online)
مجلة الزراعة العراقية البحثية - وزارة الزراعة
متاح على الانترنت: www.ijarmoa.gov.iq
مجلد 28 العدد (2) 2024
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

قوة الهجين للجيل الأول من القرع المر *Momordica charantia* بالتضريب التبادلي الكامل وتأثيرها في إنتاج مادة Momrdin *

رؤى عبد الحسين علي الاسدي[1] كاظم ديلي حسن الجبوري[1]
E-mail: ruaa.abd1005@coagri.uobaghdad.edu.iq

© 2024 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

الملخص

نفذت التجربة في البيوت البلاستيكية التابعة لكلية علوم الهندسة الزراعية – جامعة بغداد في ربيع 2018 وخريف 2019، إذ إدخلت ست سلالات من القرع المر في برنامج التضريب التبادلي الكامل، وفي الموسم اللاحق زرعت بذور (ست سلالات +15 هجين تبادلي +15 هجين عكسي + هجين المقارنة) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات وبمعدل ست نباتات في الوحدة التجريبية وفي ثلاث بيوت بلاستيكية. أظهرت النتائج وجود اختلافات بين متوسطات الآباء والهجن المستنبطة، إذ تفوق الهجين التبادلي (4×1) في الوزن الجاف وعدد الازهار والثمار (153.60 غم، 36.83 زهرة. نبات$^{-1}$، 23.167 ثمرة. نبات$^{-1}$). كما أعطى الهجين العكسي (4×5) أعلى القيم في عدد الاوراق والوزن الجاف وعدد الازهار والثمار والنسبة المئوية للبوتاسيوم (90.50 ورقة.نبات$^{-1}$، 167.700 غم، 34.33 زهرة.نبات$^{-1}$، 29.167 ثمرة.نبات$^{-1}$ ، 3.830%)، كما تفوق الهجين التبادلي (6×4) والعكسي (2×6) بإعطائهما أعلى تركيزاً لمادة الموموردين (577.6 و394.1 ملغم .100غم$^{-1}$)، كما أظهرت أغلب الهجن غزارة هجينية وقوة هجين قياسية معنوية بالاتجاه المرغوب في أغلب مؤشرات الدراسة، ووقعت أغلب مؤشرات الدراسة تحت تأثر الفعل الجيني غير المضيف مما يعطي مؤشراً الى مربي النبات بإمكان إتباع التهجين في تحسين هذه المؤشرات.

الكلمات المفتاحية: القرع المر، سلالات نقية، قوة الهجين، موموردين

المقدمة

القرع المر *Momordica charantia* من النباتات الطبية المهمة العائد للعائلة القرعية Cucurbitaceae وله العديد من التسميات وهي bitter melon وkarela balsam pear وbittergourd. وهو نبات أُحادي الجنس والمسكن monoecious توجد فيه الازهار الذكرية والأنثوية بشكل منفصل على النبات [7]. يزرع على نطاق واسع بوصفه غذاء ودواء في الصين وماليزيا والهند وأفريقيا وجنوب شرق آسيا وأمريكا الجنوبية[23].

*جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الأول.

[1] جامعة بغداد، كلية علوم الهندسة الزراعية، بغداد، العراق.

- تاريخ استلام البحث: 9/كانون الثاني/2024.
- تاريخ قبول البحث: 28/آيار/2024.
- متاح على الانترنيت: 25/كانون اول/2024

وهو نبات حولي أو معمر تستعمل الثمار والبذور في علاج مرض سكر الدم وكمضادات فطرية وبكتيرية وطفيلية فضلاً عن مكافحة الفيروسات لاسيما فيروس نقص المناعة المكتسبة [12،21]. كما يستخدم عادة للقروح والجروح والالتهابات وخفض ضغط الدم وعلاج أورام السرطـان [11، 14، 25]. فضلاً عن استخدامه في علاج مرض السكر من النوع الثاني [18، 27]. ويحتوي القرع المر على التربينات التي تنتمي إلى مجموعة **Cucurbitane** بشكل رئيس مثل جليكوسيدا **Momordicisides**، فضلاً عن احتوائه على الكلايكوسيدات الستيرويدية والسايتوكاينينات. تعد قوة الهجين إحدى الظواهر الوراثية المهمة التي تحصل عند التهجين بين التراكيب الوراثية مع بعضها (سلالات نقية أو خطوط نقية أو أصناف أو أنواع أو أجناس أو هجن) وذلك لجمع الجينات المرغوب بها في أفراد هجين الجيل الأول **F1** التي تتفوق في صفة واحدة أو أكثر على أفضل الابوين أو متوسط الابوين [5]، وطُبقت من قبل العديد من الباحثين أو مربي النبات في العديد من المحاصيل البستنية والحقلية والغاية منها هي تحسين النمو والحاصل [6،17، 29]. درس **Acharya *et al.* [9]** الهجن الناتجة من التضريب التبادلي الكامل لعشر سلالات من القرع المر وأظهرت عدد من الهجن قوة هجين موجبة ومعنوية في حاصل النبات وطول وقطر ووزن الثمرة وإرتفاع النبات. ووجد **Sawant *et al.* [24]** عند دراسة قوة الهجين بإجراء التضريب التبادلي الكامل في نبات الخيار الى ظهور قوة الهجين في عدد من الهجن في زيادة حاصل النبات. وتوصل **Kandasamy [19]** عند دراسة **20** هجيناً ناتجاً عن التضريب التبادلي الكامل لخمس آباء من القرع المر الى تفوق عدد من الهجن في عدد الثمار وطولها ووزن الثمرة وحاصل النبات في حين لم تظهر قوة الهجين السالبة والمرغوب بها في عدد العقد لحين الحصول على أول زهرة انثوية.

ووجد **Shafin *et al.* [26]** عند دراسة **20** هجيناً ناتجاً عن التضريب التبادلي لخمس سلالات من نبات اليقطين تفوق عدد من الهجن في قطر الثمرة ووزنها الجاف وحاصل النبات. توصل **Esmaeili *et al.* [13]** الى تفوق عدد من الهجن الناتجة من التضريب التبادلي لخمس سلالات من نبات البطيخ في عدد الثمار وقطر وطول الثمرة وحاصل النبات الكلي من الثمار.

هدفَ البحث الى استنباط هجن فردية من القرع المر تمتاز بقوة النمو والتبكير والانتاج العالي وزيادة محتوى الثمار من مادة الموموردين المستعملة في علاج السرطان.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في أحدى البيوت البلاستيكية في محطة التجارب **B** للموسم الزراعي **2018–2019**، إذ نفذ موسم انتاج بذور هجن الجيل الاول بإستعمال ست سلالات نقية **inbred Lines** من القرع المر، إذ زرعت البذور في اطباق فلينية بتاريخ **2/2 /2018** في وسط بتموس ووضعت داخل البيت البلاستيكي وعند تكوين من **2–3** أوراق حقيقية نقلت الشتلات الى تربة البيت البلاستيكي بتاريخ **2018/3/3**، إذ شتلت على خطوط التنقيط بمسافة **0.50** م بين نبات وآخر، وعند التزهير كُيست كل من الأزهار الذكرية والأنثوية قبل يوم من تفتحها، وأُجري التضريب التبادلي بين الآباء في اليوم اللاحق مع توفر الظروف كافة التي تؤدي الى نجاح عمليتي التلقيح والأخصاب. وكُيست الازهار الانثوية الملقحة مرة اخرى وبقيت مُكيسة لمدة **3** أيام ووضعت لها علامة **Tag** كُتب عليها اسم الاب والام وتاريخ التضريب للتأكد من نجاح عملية التهجين أو فشلها، وبعد ظهور علامات نضج الثمار جُمعت الثمار واستخرجت منها بذور الجيل الاول **F1 hybrid seeds** وغُسلت البذور بالماء المقطر وجُففت بالظل وبدرجة حرارة الغرفة، وبعد ذلك خُزنت البذور للموسم اللاحق. زُرعت بذور القرع المر لتقويم الأداء الحقلي لتراكيب وراثية عديدة تضمنت (**6** سلالات نقية+ **15** هجيناً تبادلياً+ **15** هجيناً عكسياً) الناتجة عن التضريب التبادلي الكامل، فضلاً عن هجين المقارنة في تربة البيوت البلاستيكية مباشرة بتاريخ **2018/9/5**، إذ دُرست هذه التراكيب الوراثية على ثلاث مكررات حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة **Randomized Complete Blok Design (RCBD)**، إذ أن كل مكرر يمثل بيت بلاستيكي

وتضمنت كل وحدة تجريبية 6 نباتات. حُسبت قوة الهجين للهجن التبادلية والعكسية لأغلب المؤشرات على أساس أفضل الأبوين، أما مؤشرات التبكير التي تشمل (عدد العقد قبل تكوين أول زهرة أنثوية وذكرية وموعد التزهير الأنثوي والذكري وموعد الجني) فقد حُسبت قوة الهجين على أساس أدنى الأبوين، وتم اختبار معنوية قوة الهجين باستعمال الخطأ القياسي (S.E) للهجن التبادلية والعكسية.

النتائج والمناقشة

تشير نتائج جدول1 الى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لنباتات القرع المر في مؤشرات النمو والحاصل، إذ وجد تفوق الاباء 6 و2 في ارتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف وعدد الازهار الانثوية وعدد الايام

Table 1: Average growth and yield of different genotypes of bitter gourd

Characters						
Number of female flowers	Female flowering date (day)	Number of nodes until female flowering	Dry weight (g)	Number of leaves	Plant height (m)	genotype
16.44	40.83	16.55	119.3	71.77	2.983	1
20.33	44.10	17.44	126.5	82.50	3.167	2
12.66	43.83	19.27	107.5	71.91	2.633	3
12.25	38.55	16.83	128.6	68.02	3.373	4
22.36	41.60	16.94	109.4	77.69	2.627	5
24.38	43.55	20.38	134.8	90.83	3.260	6
16.33	44.00	16.77	101.4	73.77	3.597	1×2
30.16	38.55	14.61	148.3	84.83	3.690	1×3
36.83	38.33	15.27	153.6	85.16	2.587	1×4
28.08	39.27	15.61	142.3	82.33	2.733	1×5
28.47	40.66	19.44	130.6	82.25	3.793	1×6
19.33	44.27	16.94	109.3	73.16	2.913	2×1
18.47	40.33	17.85	124.6	85.11	3.470	2×3
14.36	41.21	16.52	118.7	65.77	3.183	2×4
20.75	43.66	17.44	145.4	88.75	3.473	2×5
23.00	44.33	20.16	96.30	90.91	4.073	2×6
16.41	45.66	19.05	135.3	75.08	3.350	3×1
17.41	46.22	18.05	101.7	84.41	3.467	3×2
21.16	44.66	15.88	138.3	84.50	3.450	3×4
26.16	40.66	16.33	124.3	92.50	3.347	3×5
19.22	43.72	19.27	139.4	71.11	4.050	3×6
19.33	41.77	16.77	154.5	79.50	3.070	4×1
20.50	40.38	19.06	105.6	73.16	3.080	4×2
16.03	44.22	15.79	128.5	72.03	3.473	4×3
28.33	42.33	17.00	131.9	78.16	2.500	4×5
21.33	44.55	18.88	138.1	71.66	3.783	4×6
22.00	45.05	17.22	110.6	70.83	2.353	5×1
20.36	42.88	17.66	127.8	74.77	3.307	5×2
26.33	45.22	17.16	127.3	83.05	2.850	5×3
34.33	38.33	18.16	167.7	90.50	4.100	5×4
29.11	39.16	14.77	146.2	83.11	3.393	5×6
27.16	43.99	17.66	132.8	83.22	3.973	6×1
20.19	44.11	17.33	137.7	82.36	3.367	6×2
21.55	39.44	17.88	147.2	79.00	4.333	6×3
23.36	37.33	14.22	156.4	82.66	4.287	6×4
24.22	38.10	14.11	150.8	84.55	4.350	6×5
17.25	47.44	22.27	102.5	78.66	3.320	CONTROL
22.05	42.23	17.37	129.7	79.72	3.337	Mean
4.027	2.778	1.560	11.79	7.129	0.321	L.S.D 5(%)

حتى التزهير الانثوي، فضلاً عن تفوق الاب 4 في ارتفاع النبات والوزن الجاف، كما تفوق الاب 5 في عدد الاوراق وعدد الازهار الانثوية، فضلاً عن تفوق الآباء كافة على هجين المقارنة في عدد العقد حتى التزهير الانثوي، كما وجد ان نباتات الهجين التبادلي (6×2) كانت أطول النباتات (4.073م) وكذلك نباتات الهجين العكسي (5×6) التي أعطت ارتفاعاً بلغ 4.350 م، وتميزت نباتات الهجين التبادلي (5×3) والهجين العكسي (4×5) بإعطائها اكبر عدد من الاوراق (92.50 ورقة ^{1} و 90.50 ورقة.نبات$^{-1}$) بالتتابع، وأعطى الهجين التبادلي (4×1) والهجين العكسي (5×4) أعلى قيمة للوزن الجاف (153.60 و167.700 غم)، كما تمكن الهجين التبادلي (3×1) والعكسي (5×6) بإعطاء أقل عدد من العقد حتى التزهير الانثوي التي بلغت 14.61 و 14.11 عقدة.نبات$^{-1}$ على التوالي، كما أبكرت الهجن التبادلية (4×1) و(3×1) و(6×5) في التزهير الانثوي التي بلغت 38.330 و 38.553 و 39.163 يوم على التوالي. وتميزت الهجن العكسية (4×6) و(5×6) و(4×5) بتبكيرهم في عدد الايام للوصول الى الازهار الانثوي (37.33 و 38.10 و38.33 يوم) بالتتابع، كما أعطت نباتات الهجين التبادلي (4×1) أكبر عدداً من الازهار الانثوية والتي بلغت 36.83 زهرة.نبات$^{-1}$ فضلاً عن الهجينين التبادلية (3×1) و(6×5). وتميزت الهجن العكسية (4×5) و(1×6) و(3×5) بإعطاءها اكبر قيمة بلغت 34.33 و27.16 و26.33 زهرة.نبات$^{-1}$ على التوالي، فضلاً عن بعض الهجن العكسية الأخـــرى، اتفقت هـــذه النتائج مع Abed *et al.* [1] و Sahuki *et al.* [6]، على نبات الـذرة الصفراء و Al-Assadi و Al -jebory [2، 3] و Acharya *et al.* [9] على القرع المر.

تبين نتائج جدول 2 الى تفوق الاب 2 في عدد الثمار والنسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم وتركيز مادة المومردين، كما تفوق الابوين 5 و6 في عدد الثمار والنسبة المئوية للبوتاسيوم وتركيز مادة المومردين، فضلاً عن تفوق الابوين 3 و4 في النسبة المئوية للبوتاسيوم معنوياً على هجين المقارنة، أعطى الهجين التبادلي (4×1) والهجين العكسي (4×5) أعلى عدد من الثمار بلغت 23.167 و29.167 ثمرة.نبات$^{-1}$ فضلاً عن بعض الهجن التبادلية والعكسية، كما برز الهجين التبادلي، (4×3) والهجين العكسي (5×6) بإعطائهما أعلى القيمتين في النسبة المئوية للنتروجين بلغتا 2.107% و 2.702%، فضلاً عن بعض الهجن الاخرى، إذ أعطى الهجين التبادلي (3×1) أعلى قيمة للنسبة المئوية للفسفور بلغت 0.652% كما تميز الهجين العكسي (4×3) بإعطائه اكبر قيمة بلغت 0.675 % فضلاً عن الهجن العكسية (1×4) و(4×6) و(3×5) و(5×6). كما إن أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم أعطاها الهجين التبادلي (5×4) بلغت 3.890% والهجين العكسي (4×5) (3.830%) فضلاً عن بعض الهجن الاخرى.

يتضح من جدول 2 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية للقرع المر في محتوى الثمار من المومردين، إذ أعطى الهجينين التبادليين (6×4) و(3×2) والهجين العكسي (2×6) أعلى قيماً بلغت 577.6 و653 و394.1 ملغم 100.غم$^{-1}$على التوالي في محتوى الثمار من المومردين.

Table 2: Average yield indices and chemical compounds of different bitter gourd genotypes

characters					
Momordin mg. 100 gm^{-1}	Potassium%	Phosphorus%	Nitrogen%	Number of fruits	genotype
85.19	1.831	0.315	1.097	11.22	1
245.0	2.620	0.461	1.447	15.03	2
78.86	3.051	0.280	1.347	9.553	3
85.21	2.440	0.387	1.227	9.440	4
305.5	1.036	0.351	1.272	17.55	5
365.2	3.297	0.337	1.337	15.05	6
247.2	2.380	0.644	1.467	13.00	1×2
85.08	2.430	0.652	1.377	20.33	1×3
187.0	2.808	0.495	1.857	23.16	1×4
229.6	2.930	0.269	1.177	15.30	1×5
204.2	3.460	0.370	1.947	17.49	1×6
112.3	2.860	0.461	1.787	14.38	2×1
394.1	2.310	0.391	0.922	12.47	2×3
103.8	3.052	0.411	1.077	8.31	2×4
61.34	2.561	0.362	1.127	11.40	2×5
106.1	3.110	0.348	1.447	14.24	2×6
64.33	3.230	0.446	1.877	9.38	3×1
109.3	1.953	0.420	1.377	10.84	3×2
30.97	2.280	0.472	2.107	12.41	3×4
61.01	2.500	0.459	0.937	19.38	3×5
214.5	2.930	0.521	1.171	12.28	3×6
381.4	3.210	0.596	0.977	14.33	4×1
86.73	3.110	0.326	1.047	11.36	4×2
215.5	2.680	0.675	1.497	10.36	4×3
102.0	3.890	0.405	1.307	18.44	4×5
577.6	1.640	0.305	1.367	13.33	4×6
480.9	2.950	0.357	0.967	13.38	5×1
208.5	2.450	0.292	1.437	12.45	5×2
23.78	2.170	0.580	0.977	17.51	5×3
55.00	3.830	0.298	2.497	29.16	5×4
78.44	2.620	0.416	1.747	20.66	5×6
235.2	1.984	0.460	1.454	14.44	6×1
653.0	2.251	0.276	2.647	12.53	6×2
540.6	2.082	0.347	1.387	14.50	6×3
252.5	3.660	0.589	1.902	18.16	6×4
222.0	3.804	0.561	2.702	19.05	6×5
284.7	2.119	0.472	1.399	10.33	CONTROL
210.1	2.690	0.427	1.480	14.66	Mean
15.89	0.195	0.030	0.109	1.313	

توضح النتائج في جدول 3 ظهور غزارة هجينية موجبة ومعنوية في 10 هجن تبادلية و10 هجن عكسية في ارتفاع النبات. وأعطى الهجين التبادلي (5×3) والهجين العكسي (5×6) أعلى نسبة بلغت 27.09% و33.44% بالتتابع، واظهرت أغلب الهجن التبادلية والعكسية الاخرى قوة هجين سالبة. وجود الأختلاف بين متوسط الاباء والهجن المستنبطة في عدد الاوراق أدى الى ظهور غزارة هجينية موجبة ومعنوية في 7 هجن تبادلية و5 هجن عكسية، أذ أعطى الهجين التبادلي (5×3) والهجين العكسي (4×5) أعلى نسبتين (19.06 % و16.48%) على التوالي، كما ظهرت قوة

الهجين السالبة في الهجن التبادلية والعكسية الأخرى اتفقت هذه النتائج ما توصل اليه كل من **Anupam *et al.* [8]** في القرع المر.

Table 3: Heterosis (%) of diallel and reciprocal cross hybrids in growth indicators and yield of different genotypes of bitter gourd

Characters						
Number of female flowers	Female flowering date	Number of nodes until female flowering	Dry weight	Number of leaves	Plant height	Genotype
-19.69	7.763	1.329	-19.84	-10.57	13.58	1×2
83.46	-5.584	-11.72	24.30	17.96	23.69	1×3
124	-0.570	-7.730	19.42	18.66	-23.32	1×4
25.60	-3.82	-5.670	19.72	5.97	-8.38	1×5
16.74	-0.416	-4.63	-3.12	-9.45	16.36	1×6
-4.92	8.425	2.356	-13.59	-11.31	-8.00	2×1
-9.16	-7.985	2.350	-1.49	3.16	9.58	2×3
-29.38	6.900	-1.841	-7.71	-20.27	-5.63	2×4
-7.20	4.951	2.951	14.49	7.58	9.68	2×5
-5.69	1.791	15.59	-28.56	0.09	24.95	2×6
-0.16	11.82	9.231	13.41	4.40	12.29	3×1
-14.34	5.452	3.497	-19.60	2.32	9.47	3×2
67.11	15.84	-5.644	7.53	17.50	2.27	3×4
17.02	-2.259	-3.600	13.63	19.06	27.09	3×5
-21.19	0.390	0.000	3.41	-21.71	24.23	3×6
17.58	8.352	1.329	20.12	10.76	-8.99	4×1
0.82	4.747	13.25	-17.90	-11.31	-8.70	4×2
26.58	14.70	-6.179	-0.09	0.16	2.96	4×3
26.71	2.484	1.010	2.55	0.61	-25.89	4×5
-12.52	15.56	12.18	2.47	-21.10	12.15	4×6
-1.61	10.33	4.048	-7.30	-8.83	-21.12	5×1
-8.94	3.076	4.250	1.03	-9.36	4.42	5×2
17.77	8.701	1.298	16.39	6.90	8.23	5×3
53.53	-0.570	7.900	30.38	16.48	21.54	5×4
19.37	-5.865	-12.80	8.50	-8.50	4.090	5×6
11.40	7.739	6.706	-1.48	-8.38	21.88	6×1
-17.20	1.285	-0.630	2.15	-9.33	3.27	6×2
-11.62	-9.437	-7.210	9.42	-13.03	32.92	6×3
-4.21	-3.164	-15.50	16.02	-8.99	27.08	6×4
-0.68	-8.413	-16.70	11.91	-6.91	33.44	6×5
6.11	1.32	1.88	2.61		2.97	S.E

كما أظهرت **10** هجن تبادلية و**7** هجن عكسية غزارة هجينية موجبة في الوزن الجاف، وأن أعلى نسبة للغزارة الهجينية أعطاها الهجين التبادلي (**3×1**) والهجين العكسي (**4×5**) التي بلغتا **24.30%** و**30.38%** على التوالي، كما أظهرت بعض الهجن التبادلية والعكسية قوة هجين سالبة.

توضح نتائج جدول **3** ظهور قوة هجين سالبة مرغوب فيها في **7** هجن تبادلية و**5** هجن عكسية الذين أظهروا قوة هجين سالبة ومعنوية، مما يدل على إعطاء هذه الهجن عدد أقل من العقد حتى تكوين اول زهرة انثوية، إذ أعطى الهجين التبادلي **6×5** أعلى قوة هجن معنوية سالبة بلغت **12.8-%**، وأعطى الهجين العكسي **5×6** أعلى قوة هجين معنوية سالبة للهجن العكسية التي بلغت **16.70-%**، واظهرت الهجن التبادلية والعكسية الاخرى قوة هجين موجبة التي تدل على تكوينها عقد أكثر حتى ظهور أول زهره انثوية، إن وجود قوة الهجين السالبة والمعنوية يرجع الى تأثير جينات

السيادة الفائقة لادنى الأبوين التي أعطت أقل عدد من العقد، أما القيم الموجبة لقوة الهجن فكانت تحت تأثير جينات السيادة الجزئية لأعلى الأبوين التي أدت الى إعطاءها عدد أعلى من العقد حتى تكوين الازهار الانثوية.

بينت نتائج جدول 3 وجود قوة هجين سالبة بين الهجن التبادلية والعكسية وهي المرغوبة في هذه الصفة، إذ أظهر7 هجن تبادلية و4 هجن عكسية قوة هجين سالبة ومعنوية، مما يدل ذلك على ان هذه الهجن أبكرت في التزهير الانثوي، إذ أعطى الهجين التبادلي 3×2 أعلى قوة هجين معنوية سالبة بلغت 7.985-%، وأعطى الهجين العكسي 3×6 أعلى غزارة هجينية معنوية سالبة للهجن العكسية بلغت 9.437-%، واظهرت الهجن التبادلية والعكسية الاخرى قوة هجين موجبة والتي تدل على تأخرها في التزهير الأنثوي عن أبكر آبائها. إن وجود غزارة هجينية سالبة ومعنوية يرجع الى تأثير جينات السيادة الفائقة لأبكر الأبوين التي أعطت أقل عدداً من الايام حتى التزهير الأنثوي، أما القيم الموجبة لقوة الهجن فقد وقعت تحت تأثير جينات السيادة الجزئية لأعلى الأبوين التي أدت الى تأخيرها للوصول الى التزهير الانثوي.

بينت نتائج جدول 4 الى تفوق 6 هجن تبادلية و5 هجن عكسية بعدد الثمار، وأعطى الهجين التبادلي (4×1) والعكسي (4×5) أعلى غزارة هجينية التي بلغت 106.48و 66.16 % على التوالي، واظهرت أغلب الهجن التبادلية والعكسية الاخرى قوة هجين سالبة التي تدل على إعطاءها عدد أقل من الثمار. أما النسبة المئوية للنتروجين في الثمار، فقد تفوقت 4 هجن تبادلية و 8 هجن عكسية وأعطى الهجين التبادلي (4×3) والهجين العكسي (5×6) أعلى غزارة هجينية بلغت 102.12% 56.44، كما أظهرت بعض الهجن التبادلية والعكسية الاخرى غزارة هجينية سالبة التي تدل على إعطائها تركيز اقل للنتروجين، أكدت نتائج جدول 4 الى وجود غزارة هجينية موجبة ومعنوية بين الهجن التبادلية والعكسية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الثمار، إذ تفوقت 4 هجن تبادلية و 8 هجن عكسية وأن الهجين التبادلي (5×1) والعكسي (1×5) أعطيا أعلى غزارة هجينية بلغتا 60.03 و 61.13% على التوالي، كما أظهرت بعض الهجن التبادلية والعكسية الاخرى غزارة هجينية سالبة والتي تدل على إعطائها تركيز اقل للبوتاسيوم.

تشير نتائج جدول 4 الى وجود غزارة هجينية موجبة ومعنوية بين الهجن التبادلية والعكسية في تركيز المومردين في الثمار، إذ تفوقت 3 هجن تبادلية و5 هجن عكسية، وأعطى الهجين التبادلي (4×1) أعلى غزارة هجينية بلغت 119.51%. أما من بين الهجن العكسية فقد تفوق الهجين العكسي (4×1) بإعطائه أعلى قيمة بلغت 347.6%، إن وجود قوة الهجين الموجبة والمعنوية يرجع الى تأثير جينات السيادة الفائقة لأعلى الأبوين، أما القيم السالبة لقوة الهجن فقد وقعت تحت تأثير جينات السيادة الجزئية لأدنى الابوين التي أدت الى الحصول على قيمة أقل نسبة الى أعلى الابوين. كما تبين نتائج جدول 5 وجود قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في 9 هجن تبادلية و7 هجن عكسية نسبة الى هجين المقارنة في إرتفاع النبات، إذ أعطى الهجين التبادلي (6×2) والهجين العكسي (5×6) أعلى قوة هجين قياسية بلغت 22.69 و 31.02 % على التوالي. اتفقت هذه النتائج مع Acharya *et al.* [9] في القرع المر.

كما تبين النتائج وجود قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في 10 هجن تبادلية و7 هجن عكسية قياساً الى هجين المقارنة في عدد الاوراق، اذ ان اعلى قيمة (17.58 %) أعطاها الهجين التبادلي (5×3). كما تفوق الهجين العكسي (5×4) بإعلى قوة هجين قياسية بلغت 15.04%. كما يلاحظ تفوق 12 هجين تبادلي وكان أبرزها الهجين (4×1) (49.85%) و13 هجيناً عكسياً وأبرزها الهجن (5×4) و(6×4) و(4×1) و(6×5) التي بلغت 63.61 و52.59 و50.73 و47.17 % نسبة الى هجين المقارنة.

Table 4: Heterosis (%) of diallel and reciprocal cross hybrids in growth indicators and yield of different genotypes of bitter gourd

Characters					
Momordin mg. 100 gm^{-1}	Potassium%	Phosphorus%	Nitrogen%	Number of fruits	genotype
0.90	-9.16	39.70	1.38	-13.53	1×2
-0.13	-20.36	106.98	2.23	81.19	1×3
119.51	15.08	27.91	51.36	106.4	1×4
-24.84	60.03	-23.38	-7.47	-12.84	1×5
-44.09	4.94	9.79	45.64	16.21	1×6
-54.18	9.16	0.00	23.50	-4.30	2×1
60.81	-24.29	-15.18	-36.29	-17.05	2×3
-57.65	16.49	-10.85	-25.58	-44.72	2×4
-79.93	-2.25	-21.48	-22.12	-35.06	2×5
-70.93	-5.67	-24.51	0.00	-5.38	2×6
-24.49	5.87	41.59	39.36	-16.34	3×1
-55.38	-35.99	-8.89	-4.84	-27.87	3×2
-63.66	-25.27	21.96	56.44	29.97	3×4
-80.03	-18.06	30.89	-30.45	10.44	3×5
-41.27	-11.13	54.60	-13.07	-18.40	3×6
347.6	31.56	54.01	-20.38	27.75	4×1
-64.61	18.70	-29.28	-27.65	-24.39	4×2
152.8	-12.16	74.42	11.14	8.44	4×3
-66.61	59.43	4.65	2.75	5.05	4×5
58.14	-50.26	-21.19	2.24	-11.43	4×6
57.40	61.13	1.81	-23.98	-23.74	5×1
-31.77	-6.49	-36.66	-0.69	-29.05	5×2
-92.22	-28.88	65.40	-27.48	-0.25	5×3
-82.00	56.97	-23.00	96.33	66.16	5×4
-78.52	-20.54	18.63	30.67	17.72	5×6
-35.60	-39.83	36.50	8.75	-4.05	6×1
78.79	-31.73	-40.13	82.95	-16.72	6×2
48.02	-36.86	2.97	2.97	-3.68	6×3
-30.87	11.01	52.11	42.27	20.68	6×4
-39.22	15.38	59.70	102.1	8.53	6×5
16.85	5.66	6.85	6.89	6.13	S.E

كما تبين نتائج جدول 5 وجود قوة هجين قياسية سالبة ومعنوية في الهجن التبادلية والعكسية جميعها قياساً بهجين المقارنة، إذ أعطى الهجين التبادلي (3×1) والهجين العكسي (5×6) أعلى قوة هجين سالبة ومعنوية بخصوص عدد العقد حتى التزهير الانثوي بلغت 34.41- و 36.65- % فضلاً عن الهجن العكسية الاخرى. كما تم الحصول على قوة هجين قياسية سالبة ومعنوية في الهجن التبادلية والعكسية كافة قياساً بهجين المقارنة بشأن عدد الايام حتى التزهير الانثوي، إذ أعطى الهجين التبادلي (3×1) والهجين العكسي (4×6) أعلى قوة هجين سالبة ومعنوية بالنسبة لعدد الايام حتى التزهير الانثوي بلغت 18.73-% و 21.31-% فضلاً عن الهجن الاخرى. وتفوقت 8 هجن تبادلية و7 هجن عكسية في النسبة المئوية للفسفور في الثمار، إذ أعطى الهجين التبادلي (3×1) والعكسي (4×3) أعلى غزارة هجينية بلغت 106.98 و 74.42%، كما إن بعض الهجن التبادلية والعكسية الاخرى أظهرت غزارة هجينية سالبة التي تدل على إعطاءها تركيز أقل للفسفور. كما تم الحصول على قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في 13 هجين تبادلي12 هجيناً عكسي قياساً بهجين المقارنة لعدد الازهار الانثوية إذ أعطى الهجين التبادلي (4×1) والعكسي (4×5) أعلى قوة هجين موجبة ومعنوية لعدد الازهار الانثوية بلغت 113.53 و99.01% على التوالي. إن وجود قوة الهجين الموجبة والمعنوية يرجع الى تأثير جينات السيادة الفائقة لأعلى الأبوين، أما القيم السالبة لقوة الهجن فوقعت تحت تأثير جينات السيادة الجزئية لأدنى الابوين التي أدت الى الحصول على قيمة أقل نسبة الى أعلى الابوين.

Table 5: Standard heterosis (%) of diallel, and reciprocal cross hybrids in growth and yield indicators of different bitter gourd genotypes

Characters						
Number of female flowers	Female flowering date	Number of nodes until female flowering	Dry weight	Number of leaves	Plant height	genotype
-5.33	-7.25	-24.69	-1.07	-6.22	8.33	1×2
74.88	-18.73	-34.41	44.71	7.84	11.14	1×3
113.5	-19.20	-31.41	49.85	8.26	-22.09	1×4
62.80	-17.21	-29.92	38.86	4.66	-17.67	1×5
65.04	-14.28	-12.71	27.41	4.56	14.26	1×6
12.08	-6.67	-23.94	6.64	-6.99	-12.25	2×1
7.07	-14.99	-19.83	21.58	8.19	4.52	2×3
-16.75	-13.12	-25.83	15.80	-16.39	-4.12	2×4
20.29	-7.96	-21.70	41.85	12.82	4.62	2×5
33.33	-6.56	-9.47	-6.05	15.57	22.69	2×6
-4.83	-3.75	-14.46	32.03	-4.56	0.900	3×1
0.97	-2.57	-18.95	-0.78	7.31	4.420	3×2
22.71	-5.85	-28.69	34.93	7.42	3.92	3×4
51.69	-14.28	-26.67	21.28	17.58	0.80	3×5
11.42	-7.84	-13.45	36.00	-9.61	21.99	3×6
12.08	-11.94	-24.69	50.73	1.06	-7.53	4×1
18.84	-14.87	-14.41	3.02	-6.99	-7.23	4×2
-7.05	-6.79	-29.09	25.37	-8.43	4.62	4×3
64.25	-10.77	-23.68	28.68	-0.64	-24.70	4×5
23.67	-6.08	-15.22	34.76	-8.90	13.96	4×6
27.54	-5.03	-22.69	7.92	-9.96	-29.12	5×1
18.03	-9.60	-20.70	24.68	-4.94	-0.40	5×2
52.66	-4.68	-22.94	24.23	5.58	-14.16	5×3
99.01	-19.20	-18.45	63.61	15.04	23.49	5×4
68.75	-17.45	-33.67	42.69	5.65	2.21	5×6
57.49	-7.26	-20.70	29.56	5.79	19.68	6×1
17.06	-7.02	-22.18	34.34	4.69	1.41	6×2
24.95	-16.86	-19.69	43.66	0.42	30.52	6×3
35.42	-21.31	-36.16	52.59	5.08	29.12	6×4
40.41	-19.67	-36.65	47.17	7.48	31.02	6×5
5.80	1.03	1.30	3.22	1.58	7.70	S.E

يتضح من جدول 6 وجود قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في 14 هجناً تبادلية و12هجيناً عكسية قياساً بهجين المقارنة في عدد الثمار، إذ أعطى الهجين التبادلي (4×1) أعلى قوة هجين موجبة ومعنوية بلغت 124.19% فضلاً عن بقية الهجن التبادلية الاخرى ومنها (6×5) و (3×1)، أما الهجين العكسي (4×5) فقد أعطى أعلى قوة هجين موجبة ومعنوية بلغت 182.26%. اتفقت هذه النتائج مع كل Hassan *et al.* [15] وKandasamy (19)، في نبات القرع وفي القرع المر بإعطاءها أعلى قوة هجين معنوي في عدد الثمار. كما توضح نتائج الجدول 6 وجود قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في 4 هجن تبادلية و7 هجن عكسية قياساً بهجين المقارنة في النسبة المئوية للنتروجين، إذ أعطى الهجين التبادلي (4×3) والعكسي (5×6) أعلى قيمة موجبة ومعنوية بلغت و93.16 قياساً بهجين القياس.

Table 6: Standard heterosis (%) of diallel, and reciprocal cross hybrids in growth and yield indicators of different genotypes of bitter gourd

Characters					
Momordin mg. 100 gm^{-1}	Potassium%	Phosphorus%	Nitrogen%	Number of fruits	genotype
-13.14	12.32	36.44	4.86	25.81	1×2
-70.11	14.68	38.14	-1.57	96.74	1×3
-34.29	32.52	4.87	32.75	124.1	1×4
-19.33	38.28	-43.08	-15.87	48.06	1×5
-28.26	63.29	-21.61	39.18	69.29	1×6
-60.55	34.97	-2.33	27.74	39.23	2×1
38.44	9.02	-17.16	-34.10	20.68	2×3
-63.54	44.04	-12.92	-23.02	-19.58	2×4
-78.45	20.86	-23.31	-19.45	10.32	2×5
-62.71	46.77	-26.27	3.43	37.84	2×6
-77.40	52.44	-5.51	34.18	-9.16	N 3×1
-61.59	-7.84	-11.02	-1.57	4.94	3×2
-89.12	7.60	0.00	50.62	20.16	3×4
-78.57	17.98	-2.75	-33.03	87.61	3×5
-24.65	38.28	10.38	-16.30	18.87	3×6
33.99	51.49	26.27	-30.17	38.71	4×1
-69.54	46.77	-30.93	-25.17	10.00	4×2
-24.31	26.48	43.01	7.01	0.26	4×3
-64.16	83.59	-14.19	-6.58	78.45	4×5
102.90	-22.61	-35.38	-2.29	29.03	4×6
68.93	39.22	-24.36	-30.89	29.55	5×1
-26.77	15.62	-38.14	2.72	20.52	5×2
-91.65	2.41	22.88	-30.17	69.45	5×3
-80.68	80.76	-36.86	78.50	182.26	5×4
-72.45	23.65	-11.86	24.88	99.97	5×6
-17.38	-6.37	-2.54	3.93	39.77	6×1
129.39	6.23	-41.53	89.23	21.32	6×2
89.92	-1.75	-26.48	-0.86	40.32	6×3
-11.31	72.73	24.72	35.96	75.81	6×4
-22.02	79.53	18.64	93.16	84.35	6×5
10.92	5.10	4.57	6.51	7.92	S.E

كما توضح نتائج الجدول **6** وجود قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في **4** هجن تبادلية و**5** هجن عكسية قياسا بهجين المقارنة في النسبة المئوية للفسفور، إذ أعطى الهجين التبادلي (**3×1**) والعكسي (**4×3**) أعلى قوة موجبة ومعنوية بلغت**38.14** و**43.0** % فضلاً عن بعض الهجن العكسية ومنها (**4×1**) و(**6×4**) و(**5×3**) و(**6×5**) قياساً بهجين القياس. كما توضح نتائج الجدول **6** وجود قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في **14** هجين تبادلي و**10** هجن عكسية قياساً بهجين المقارنة في النسبة المئوية للبوتاسيوم، إذ أعطى الهجين التبادلي (**5×4**) والعكسي (**4×5**) أعلى قيمة موجبة ومعنوية بلغتا **83.59**%و**80.76**% قياساً بهجين القياس. توضح نتائج الجدول **6** وجود قوة هجين قياسية موجبة ومعنوية في **2**هجن تبادلية و **4** هجن عكسية قياساً بهجين المقارنة في تركيز المومردين، إذ أعطى الهجين التبادلي (**6×4**) أعلى قيمة موجبة ومعنوية بلغت **102.9**%، وأعطى الهجين العكسي (**6×2**) أعلى قوة هجين موجبة ومعنوية بلغت **129.3**% فضلاً عن بعض الهجن العكسية قياساً بهجين القياس. اتفقت هذه النتائج مع **AL-Jebory** و**Almashhadani [4]** على نبات الخيار، **Askandar *et al.* [10]** على نبات البازلاء، **Ismail *et al.* [16]** على نبات الحنطة، **Kandasamy [19]** على نبات القرع المر، **Khalaf** و**Hassan [20]** على نبات الذرة و**Mussarbat** و**Aldulaymy [22]**على نبات الذرة.

يمكن الاستنتاج من هذا البحث امكان استنباط هجن فردية من القرع المر تمتاز بقوة النمو والتبكير والانتاج العالي من الثمار وتركيز المومردين في الثمار، اذ أعطى الهجين العكسي (4×5) أعلى القيم في عدد الاوراق والوزن الجاف وعدد الازهار والثمار والنسبة المئوية للبوتاسيوم وتفوق الهجين التبادلي (6×4) والعكسي (2×6) بإعطائهما أعلى تركيز لمادة المومورديين (577.6 و394.1 ملغم .100غم$^{-1}$). ووقعت أغلب مؤشرات الدراسة تحت تأثر الفعل الجيني غير المضيف. لذلك نوصي مربي النبات بإمكان إتباع التهجين في تحسين هذه المؤشرات.

REFERENCES

1- **Abed, N. Y. B. H. Hadi; W. A. Hassan and K. M. Wuhaib (2017). Assessment Yield and Its Components of Italian Maize Inbred lines by Full Diallel Cross. Anbar Journal of Agricultural Science. A special conference issue (15).**

2- **Al-asadi, R. A. A. and K. D. Al-jebory (2020). Effect of spraying amino acids on growth and yield of Bitter gourd plant genotypes *Momordica charantia* L. and its Charantin content. Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 2020:51(4):991-1000.**

3- **Al-asadi, R. A. A. and K. D. Al-jebory (2021). Development of singlecross hybrids from *Momordica charantia* by full diallel crosses. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 52(1):88-96.**

4- **Al-jebory، K. D. H. and M.A.B. Almashhadani.2018. Hybrid vigor of cucumber hybrids developed locally which suitable for open field cultivation. Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 49(3):377-387.**

5- **Al-Kamr, Majid Khalif (1999). Horticultural plant breeding. Dar Al Khaleej Library, Amman Jordan.**

6- **Al-Sahuki, M. M. (2006). Reference study on hybrid vigor theories. Science Magazine Iraqi agricultural. 37(2):69-74.**

7- **Anilakumar, K. R.; G. P. Kumar and N. Ilaiyaraja (2015). Nutritional, pharmacological and medicinal properties of *Momordica charantia*. Int. J. of Nutrition and Food Sciences. ISSN: 2327-2694. 4(1): 75-83.**

8- **Anupam, A.; R. Kumar; H. K. Singh and A. Bhardwaj (2018). Heterosis study in Bitter Gourd for Earliness and Qualitative. Int. J. Curr Traits. Microbiol. App. Sci Special Issue 7:4239-4245.**

9- **Acharya, S. K.; R. A. Kaushik; K. D. Ameta; R. B. Dubey and B. Upadhyay (2019). Heterosis and combining ability in Bitter gourd (*Momordica charantia L.*). International Journal of Bioassays. 8(1):5692-5711.**

10- **Askandar, H. S.; P. A. A. Zibari and Z. A. Teli (2018). Heterosis combining ability and gene action Estimatio in pea (*Pisum sativa l.*) using full diallel crosses. Iraqi journal of Agricultural Sciences. 49(4):569-576.**

11- **Barua, R.; M. E. U. Talukder; M. S. Islam; F. Yesmin; K. Chakma; M. G. Kabir and R. H. Bhuiyan (2020). Nutritional analysis and phytochemical evaluation of bitter gourd (*Momordica charantia*) from Bangladesh. *Asian Journal of Agriculture and Food Sciences, 8*(02), 11–17.**

12- **Chen, F. and G. Huang (2019). Extraction, derivatization and antioxidant activity of bitter gourd polysaccharide. International Journal of Biological Macromolecules, 141, 14–20.**

13- **Esmaeili, M.; F. Soltani; M. R. Bihamta and M. J. Nikkhah (2022). Estimation of yield combining ability and fruit-related traits using diallel analysis in melon (*Cucumis melo* L.). Int. J. Hort. Sci. Technol. 9(1): 131-142.**

14- Güneş, H.; M. Alper and N. Çelikoğlu (2019). Anticancer effect of the fruit and seed extracts of *Momordica charantia* L. (*Cucurbitaceae*) on human cancer cell lines. Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 18(10), 2057–2065.

15- Hassan, A. A.; K. E. A. Abdel-Ati and M. I. A. Mohamed (2016). Inheritance of some Important Characters in Summer Squash (Cucurbita pepo L.). Current Science International. 5(2):165-174.

17- James, A. B.; H. Yao; S. Chudalayandi; D. Vaiman and R. A. Veitia. (2010). Heterosis. The Plant Cell, Vol. 22: 2105–2112.

18- Juan, S.; J. Rojas-Quintero; C. Cano; J. L. Pérez; P. Ramírez; R. Carrasquero; W. Torres; C. Espinoza; M. Chacín-González and V. Bermúdez (2020). Neprilysin:a potential therapeutic target of arterial hypertension?. Bentham Science Publishers.16(1):25-35

19- Kandasamy, R. (2015). Heterosis in bitter gourd (*Momordica charantia* L.). The asian journal of horticulture. 10(1):158-160.

20- Khalaf, N. S. and W.A. Hassan (2022). Study of yield and its components of introduced varieties of maize underdo efferent planting densities. Iraqi Journal of Market Research and Consumer Protection. 14(1): 52-64.

21- Mahmood, M. S.; A. Refigure; W. Younas and B. Aslam (2019). *Momordica charantia* L. (bitter gourd) as a candidate for the control of bacterial and fungal growth. Pakistan Journal of Agricultural *Sciences*, *56*(4), 1031–1036. https://doi.org/10.21162/PAKJAS/19.7684

22- Mussarbat, N. A. and H. J. H. Aldulaymy (2017). Estimation of heterosis, combining ability and expected genetic advance in maize by using half diallel cross. Anbar Journal of Agricultural Sciences. 15(2).

23- Perez, J. L.; G.K. Jayaprakasha; K. Crosby; B.S. Patil (2019). Evaluation of Bitter Melon (*Momordica charantia*) Cultivars Grown in Texas and Levels of Various Phytonutrients. *J. Sci. Food Agric. 99*, 379–390.

24- Sawant, S. S.; S. G. Bhave; V.V. Dalvi; J. P. Devmore; M. M. Burondkar; M. H. Khanvilkar and B. R. Salvi (2020). Exploitation of Heterosis for different quantitative characters in cucumber (*Cucumis sativus L.*). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 9(1): 808-814.

25- Satya, V.C. and N. K. Mantipelly (2020). *Momordica charantia*: A natural medicinal plant. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences .12(02): 129-135.

26- Shafin, M. S.; M. S. Parvin; M. D. E. Haque and F. Akhter (2022). Heterosis and Combining Ability in Pumpkin In breds (C*ucurbita moschata Duch. Ex Poir.*). Austin J Plant Biol. 8(1): 1030.

27- Siddanagouda, R. S.; W. H. Perera; J. L. Perez; G. Athrey; Y. Sun, C.S. Wu, G. K. Jayaprakasha and B. S. Pati (2019). In vitro and in silico elucidation of antidiuretic and anti-inflammatory activities of bioactive compounds from *Momordica charantia* L. Bioorganic and Medicinal Chemistry.27 (14): 3097-3109.

28- Yassen, N. S. M. and M. M. Al-Abdali (2017). Estimation of some genetic markers by full diallel – cross-fertilization in the female option of protected agriculture. Anbar Journal of Agricultural Sciences.15 (2).

29- Zewdu, A. and M. Gojam (2022). Review on the Application of Mating Designs and Estimation of Genetic Variances in Plant Breeding. Int. J. Adv. Res. Biol. Sci. 9(6): 16-28

ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH - Ministry of Agriculture
Available online at: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 28 NO. (2) 2024

IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

HETEROSIS TO THE F1 IN BITTER GOURD *Momordica Charantia* BY FULL DIALLEL CROSSES AND IT IS CONTENT OF MOMRDIN

R. A. A. Al-asadi[1] **K. D. H. Al-Jubouri**[1]
E-mail: ruaa.abd1005@coagri.uobaghdad.edu.iq

© 2024 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ABSTRACT

A field experiment was carried out in the plastic houses, College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad during the spring season 2018. Six inbred lines of bitter gourd were entered into full diallel crosses, and planted during 2018-2019 season (six inbred lines symbolized as 1,2,3,4,5,6 +15 diallel hybrid+15 reciprocal hybrid+control hybrid) according to randomized complete block design (RCBD) with three replicates, each experimental unit occupied 6 plants. Results revealed a significant difference among the genotypes in most of the studied traits. The diallel hybrid (1×4) gave the highest values in the dry weight and the number of flowers and fruits (153.60 gm, 36.83 flowers; plant $^{-1}$, 23.167 fruits; plant^{-1}). The reciprocal hybrid (5×4) gave the highest values in the number of leaves, dry weight, number of flowers and fruits and the percentage of potassium (90.50 leaf. Plant-1, 167.700 gm, 34.33 flowers. Plant^{-1}, 29.167 fruits, 3.830%). The diallel hybrid (4×6) and the reciprocal hybrid (6×2) gave the highest values in the concentration of Momordin (577.6 and 394.1 mg. 100 g^{-1}). Most of the hybrids showed the highest concentration of homogenous substance, and it showed significant hybrid abundance and standard hybrid strength in the desired direction in most of the study indicators. Most of the study indicators were affected by the additive gene action, which gives an indication to the plant breeder of the possibility of following crossbreeding in improving these indicators.

Keywords: bitter gourd, inbred lines, Heterosis, Momordin

***A part of Ph.D. dissertation for the first author.**

[1] **College of Agriculture Engineering Sciences, University of Baghdad, Baghdad, Iraq.**

- **Received:** January 9, 2024.
- **Accepted:** May 28, 2024.
- **Available online:** December 25, 2024.