دراسة مظهرية مع حساب عدد الكروموسومات للنبات المشيجي الانثوي الخاص بالسرخس ***Salvinian natans***

م.م بثينة عبد العزيز حسن المكدمي
جامعة بغداد/ كلية التربية (ابن الهيثم)– قسم علوم الحياة

المستخلص

جمعت النماذج النباتية الخاصة بالطور البوغي Sporophyte لسرخس *Salvinia natans* والحاملة للاجسام الثمرية من هور الحمار محافظة ذي قار ووضعت في احواض زجاجية مملوءة بالماء من منطقة الجمع ،اجريت التجربة في البيت الزجاجي لقسم / علوم الحياة / كلية التربية /ابن الهيثم / جامعة بغداد ، ابتدءاً من شهر تشرين الاول عام 2008 واستمرت مراقبة نضج الاجسام الثمرية بما تحتويه من حوافظ بوغية حتى نهاية شهر مايس 2009 . فوجد ان النبات المشيجي الانثوي Femal gametophyte ينشا من نمو البوغ الكبير Megaspore(1n) في شهر نيسان ، نتيجة انقسام خلية البوغ الصغير انقسامات متعددة داخل جدار البوغ وهو في العلبة البوغية Megasporangium فتنشا كتلة من الخلايا تندفع خارج جدار العلبة بشكل تركيب وسادي اخضر اللون قلبي الشكل وهو النبات المشيجي الانثوي ويحمل على سطحه البطني مجموعة من الاركيكونات Archegonia بلغ معدل عددها 21 اركيكونة ،تتراوح بين 19–24 اركيكونة في كل نبات مشيجي انثوي ،يحدث الاخصاب في اركيكونة واحدة فقط على كل نبات ،يلتف حولها نسيج النبات المشيجي مكون تركيب مضلي الشكل طافي فوق سطح الماء ومتصل ببقايا جدار العلبة البوغية . ثم ينشا الطور البوغي من نمو البيضة المخصبة . لاتستغرق هذة العملية برمتها 15 يوما .كما حسب عدد الكروموسومات للنبات المشيجي الانثوي فبلغ 9 كروموسوم (n=9)

المقدمة :

ان جنس الـ *Salvinia* يعود الى قسم النباتات السرخسية Pteridophyta ولعائلة Salviniaceae وتسمى بالسراخس الحقيقية True Ferns وفيه تظهر الاوراق كبيرة النصل Megahyllous (1) .وتضم هذه العائلة عشره انواع تعيش في جميع القارات وبكثافه عالية في المناطق المدارية .(4،3،2) يوجد نوع واحد في العراق هو *Salvinian natans* وينشر بكثافة عالية في القسم الجنوبي من العراق طافيا على سطح الماء بشكل حر في الاهوار العراقية (7،6،5)

ان الطور(النبات) البوغي Sporophyte(2n) هو الطور السائد في النوع *S.natans* والذي ينشا من نمو البيضة المخصبة (2n) ، ويتالف جسم النبات من ساق رايزومي اسطواني الشكل رفيع وصغير يترواح طوله بين 4–12سم ، مولف من عقد وسلاميات ،يتفرع الساق بصورة متبادلة من مناطق العقد ،وللنبات اوراق كبيره الحجم تنشا من مناطق العقد وتترتب بشكل تجمعات ثلاثية تكون ورقتين منها دائريه اوبيضوية الشكل تشبه الزورق تطفو فوق سطح الماء ، اما الورقة الثالثه فتكون مغمورة في الماء Submerged طويله وخيطية ومجزءة الى تراكيب او فروع ذات شكل خيطي Filiform shape تشبه الجذور ،وتحل هذه الاوراق محل الجذور المفقودة وتغطى اجزاء النبات بشعيرات كثيفة (9،8) . يتكاثر النبات تكاثرا خضريا عن طريق تجزء الرايزومه والتي تكون سهلة اوسريعه التكسر كما تنفصل الفروع الجانبية بسهوله وتنمو هذه الاجزاء المنفصله الى نباتات جديده ، وتعتبر هذه الطريقه من التكاثر احدى الطرائق التي تساعد على الانتشار السريع في الظروف الملائمة (9) .

تظهر الاجسام الثمرية Sporocarps على النبات مرتين في السنة ، بشكل عناقيد Clusters عند قاعده سويق الورقه المغمورة وبين فروعها الخيطية ، ويتراوح عدد الاجسام الثمرية بين 4–7 اجسام ثمرية عند كل ورقه مغمورة ،يمتلك الجسم الثمري شكلا كرويا اخضر اللون مغطى بشعيرات كثيفة يتحول عند النضج الى لون اصفر .

يحتوي كل جسم ثمري نوع واحد من الحوافظ البوغية اما حوافظ الابواغ الكبيره Megasporangium او حوافظ بوغية صغيره Microsporangium(8) . يترواح عدد حوافظ الابواغ الكبيره بين 19–26 حافظة في الجسم الثمري الواحد Megasporocarp وتحتوي كل حافظة على بوغ واحد Megaspore (1n) كبير الحجم ،كما يترواح عدد حوافظ الابواغ

الصغيره بين 498–625 حافظة في الجسم الثمري الواحد Microsporocarp وتحتوي كل حافظة بوغية صغيرة على 64 بوغا صغيرا Microspore (10،8) عند نضج الاجسام الثمرية تنفصل عن النبات البوغي وتتحلل جدرانها الخارجية محررة بذلك الحوافظ البوغية والتي تطفو على سطح الماء . وتنشأ النباتات المشيجية عند نمو هذه الابواغ، حيث ينمو البوغ الكبير Megaspore الى نبات مشيجي انثوي Female gametophyte اما البوغ الصغير فينمو الى نبات مشيجي ذكري Male gametophyte (11،8).

ان عدد الكروموسومات في النبات البوغي يكون ضعف عددها في النبات المشيجي لانه عند تكوين الابواغ تعاني الخلايا الامية المكونه لها انقساما اختزاليا ينصف عدد الكروموسومات (12،8) ويمتلك النبات البوغي للنوع *S.natans* 18كرو موسوم (13،8) .

يعد نبات السلفينا في العراق وفي اغلب دول العالم من الاعشاب الضارة وقد اعتبره بعض الباحثين نبات مدمر للنظام البيئي بسبب نموه الكثيف على سطح الماء مما يمنع وصول ضوء الشمس الى النباتات المائيه وبذلك يقلل من نسبه الاوكسجين الذائب في الماء (14،15،16). بالرغم من ذلك فقد استغل النبات في صناعات متعددة منها انتاج بعض الانزيمات (17) ، وبعض المواد الطبيه (18) . كما لوحظ امكانية استخدام هذا النبات كسماد بمزجة ببقايا نباتات اخرى (19) كما يحتوي النبات البوغي للنوع *S.natans* بكافة اجزاءه على تراكيز عالية للنشا Starch والزيت Oil (8) .

تهدف الدراسة الحالية الى معرفة عملية نشوء النبات المشيجي الانثوي في سرخس *S.natans* مع حساب عدد الكروموسومات لهذا النبات

المواد وطرق العمل

جمعت النماذج النباتية الخاصة بالطور البوغي لسرخس *Salvinia natans* والحاملة للاجسام الثمرية من مناطق تواجدها في المسطحات المائية في جنوب العراق وخاصة من هور الحمار محافظة ذي قار ، ثم وضعت في احواض زجاجية مملوءة بماء جلب مع النماذج من مناطق الجمع ، اجريت التجربة في البيت الزجاجي لقسم علوم الحياة / كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد وبقيت تحت المراقبة ابتداءا من شهر تشرين الاول 2008 ولغاية شهر مايس 2009 ، وقد عوض نقص الماء الحاصل في الاحواض بماء من نهر دجلة بعد وضعه في اواني مفتوحه لمده 12–24 ساعة ثم اضافته الى الاحواض (8) .تم استعمال عدسة مكبره ومجهر

تشريح في مراقبة عمليه نمو ونشوء النبات المشيجي الانثوي من الابواغ الكبيره داخل الحوافظ البوغية ، ودراستها وتصويرها .

اما بالنسبة لدراسة عدد الكروموسومات فقد تمت بأخذ بعض النباتات المشيجية الانثوية حديثة التكوين وفصلها عن بقايا الحافظة البوغية المتصلة بها ووضعت اولا في محلول الكولجسين تركيز 0.01% ثم ثبتت بمحلول كارنوي (حجم واحد من حامض الخليك الثلجي الى ثلاث حجوم من الكحول الاثيلي تركيز 99%) والذي يوقف جميع الفعاليات الحيوية في الخلية ويحفظ النباتات بصورة جيدة اطول فترة ممكنة (20) . ثم عوملت النماذج بحامض الهيدروكلوريك Hcl (1ع) في حمام مائي بدرجة حرارة 60 ^{o} م لمدة عشر دقائق لتسهيل تفكيك الخلايا ، ثم نقلت النماذج الى صبغة فولكن وتركت فيها لمدة 12 ساعة حضرت صبغة فولكن بأذابة 0.5 غم من صبغة فوكسين القاعدية في 100مل من الماء المقطر وبالتسخين مع التحريك المستمر بأستعمال جهاز Magneti Strirrer hot plate حتى الغليان بعدها ترك المحلول ليبرد الى ان بلغت درجة الحرارة 58 م ثم رشح المحلول واضيف له 1.5 غم من مادة Potassium metabisulfate (K2s2o2) ثم حفظت بالثلاجة لمدة 24 ساعة في قنية معتمة بعدها اضيف 5 غم من الفحم النشط Activated charcoal ومزج جيداً بالتحريك المستمر ورج القنينة ثم ترك لمدة 30 دقيقة بعدها رشح الصبغة وحفظت في قنينة معتمة لمنع التأكسد ، لتعطي صورة اوضح لكروموسومات (21) ، ثم عملت منها شرائح مؤقتة بطريقة السحق بالكارمين الحامضي Acetocarmine حضرت صبغة الاسيتوكارمن من محلول حامض الخليك بتركيز 45% فأخذ 45 مل من حامض الخليك الثلجي واكمل الحجم بالماء المقطر ليصبح 100مل وبتركيز 45% وحضرت الصبغة بأخذ 100مل من محلول حامض الخليك الثلجي وتم تسخينه حتى الغليان بعدها اضيف 0.5 غم من صبغة الكارمن للمحلول مع التحريك المستمر بأستعمال جهاز Magneti Strirrer hot plate لمدة ساعتين ورشح محلول الصبغة . (21) وفحصت تحت المجهر الضوئي وباستعمال العدسة الزيتية لحساب عدد الكروموسومات بطريقة العد المباشر(22).

النتائج والمناقشة

يبدا ظهور النبات المشيجي في بداية شهر نيسان حيث درجة الحرارة المعتدلة وتوفر الضوء (8) ويلاحظ من الشكل (1) انقسام نواة البوغ الكبير Megaspore الى نواتين داخل غلاف الحافظة البوغية ، تحاط كل نواة بجزء من السايتوبلازم ، وتكون خليتين القاعدية كبيرة

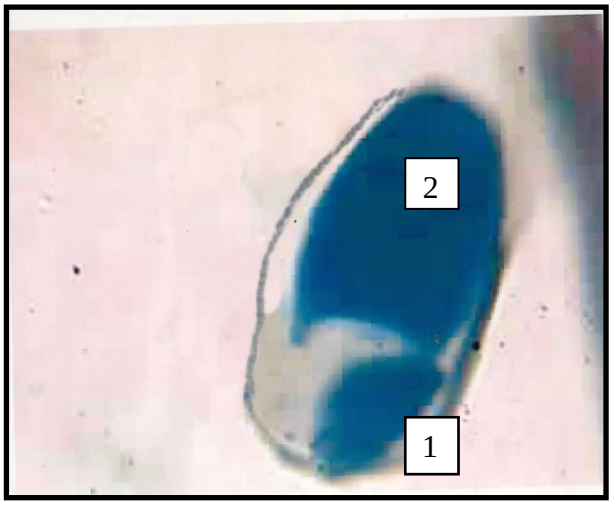
الحجم خازنةللمواد الغذائية،(توفر هذه الخلية المادة الغذائية للثالوس الاولي او النبات المشيجي) والخلية العلوية صغيرة الحجم تنقسم عدة انقسامات لتكوين تركيب وسادي صغير هو النبات المشيجي الانثوي داخل جدار الحافظة البوغية . يبدأ اندفاع النبات المشيجي بشكل كتلة خضراء من منطقة الحلمة في مقدمة الحافظة البوغية (شكل 2) ويظهر في البداية من جانب واحد (شكل3) ويستمر بالاندفاع خارج جدار العلبة ، مكون تركيب قلبي الشكل مقعر من جهة ومحدب من الجهة الثانية يشبة الزورق طافي فوق سطح الماء (شكل 4،5) وهو مايزال متصل بجدار الحافظة البوغية. تظهر الاركيكونات Archegona بشكل بقع سوداء على السطح البطني (الجهة المحدبة) للنبات المشيجي (شكل6) يبلغ معدل عدد الاركيكونات 21 اركيكونة ويترواح بين 19-24 اركيكونة في النبات المشيجي الواحد . تتكون الاركيكونة من عنق ضيق علوي مؤلف من خلتين عنقية قنوية Neck Canal Cells وبطن متسعة تقع اسفل العنق وتضم خلية Ovum. تحاط الاركيكونة بنسيج النبات المشيجي (شكل7) . عند نضج الاركيكونات وبوجود الامشاج الذكرية Anthrozoids السابحة في الماء والتي تنشا من الانثريدات على النبات المشيجي الذكري الناتج من نمو البوغ الصغير (9)، يحدث الاخصاب في اركيكونة واحدة على كل نبات مشيجي فتنشا البيضة المخصبة (2n) Zygote من اتحاد نواة المشيج الذكري (1n) مع نواة خلية البيضة(1n) . تنقسم خلية Zygote انقسامات متعددة (Mitosis) لتكون كتلة صغيرة من الخلايا تدعى الجنين Embryo ذات لون اسود الى بني (شكل 8) . تستمر حافات النبات المشيجي بالنمو وتلتف حول الجنين مكونة تركيب يشبة المظلة يطفو فوق سطح الماء ومتصل من الاسفل ببقايا جدار الحافظة البوغية (الشكل ،8،9)

تستمر خلايا الجنين بالانقسام مكونة زوج من التراكيب المتطاولة احدهما يندفع من الاعلى الى احد جوانب النبات المشيجي والاخر يندفع الى اسفل النبات المشيجي وبعد اقل من48 ساعة يتكشف الجزء العلوي الى الورقة الطافية الاولى ذات شكل زورقي صغيراخضر اللون مليء بالحليمات الشمعية

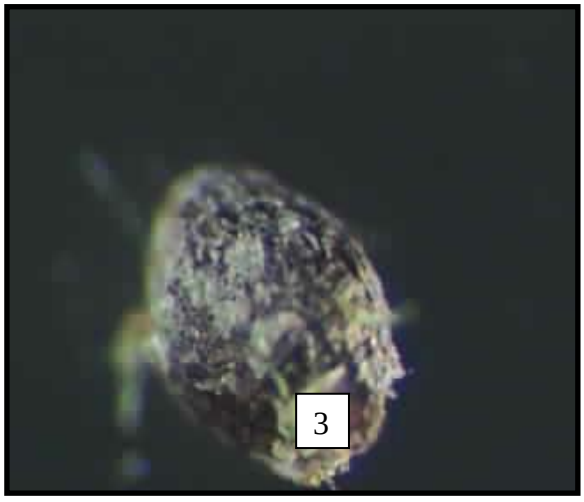
اما الجزء السفلي فيتميز الى بداية الساق الرايزومية والاوراق المغمورة الشبيهة بالجذور، اما النبات المشيجي الانثوي فأنة يعاني من الذبول (شكل 10،11) .

ان عملية نمو البوغ الكبير الى نبات مشيجي انثوي وحدوث الاخصاب وتكوين النبات البوغي لا تستغرق اكثر من 15 يوما .

اما بالنسبة لحساب عدد كروموسومات النبات المشيجي الانثوي فقد عوملت اجزاء من النبات المشيجي بالكولجسين تركيز 0.01% ثم حفظت بأستعمال مثبت كارنوي ، ثم عوملت النماذج بحامض الهيدروكلوريك (Hcl) الذي يساعد على تفكيك الخلايا وبوجود حمام مائي بدرجة 60 ^{o} م ، وتم تحضير شرائح زجاجية بطريقة السحق بالكارمين الحامضي وعند فحص هذه الشرائح لوحظت خلايا النبات المشيجي الانثوي بأطوار الانقسام الخطيطي المختلفة ، في الطور البيني Interphase والطور التمهيدي Prophaseوالطور الاستوائي Metaphaseوالطور النهائي Telophase، حيث امكن من خلال الطور الاستوائي حساب عدد الكروموسومات والتي بلغت 9 كروموسومات (1n=9) وهذا العدد هو نصف عدد الكروموسومات في النبات البوغي (8، 23) . وهذا يدل على ان نبات السلفينا يمتلك عدد قليل من الكروموسومات وهو يشابه بهذه الصفة النباتات البذرية (24) .

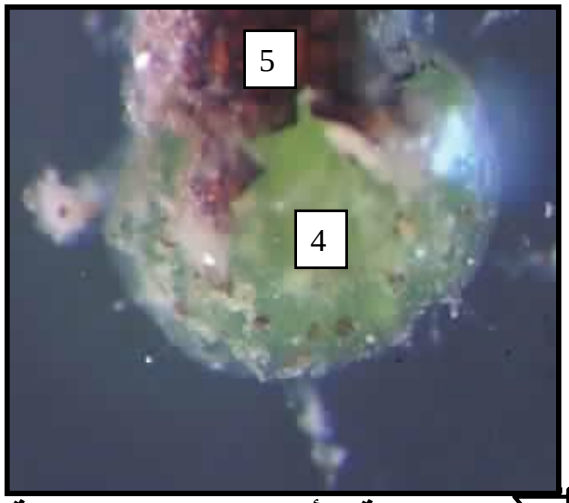


شكل (1) يبين خلية البوغ الكبير بعد الانقسام



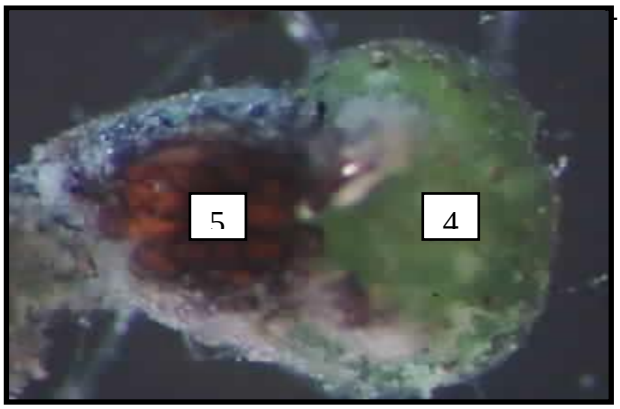
شكل (2) يبين الحافظة البوغية ويلاحظ فيها تمزق منطقة الحلمة

شكل (3) يبين اندفاع النبات المشيجي الانثوي من جانب واحد للحافظة البوغية

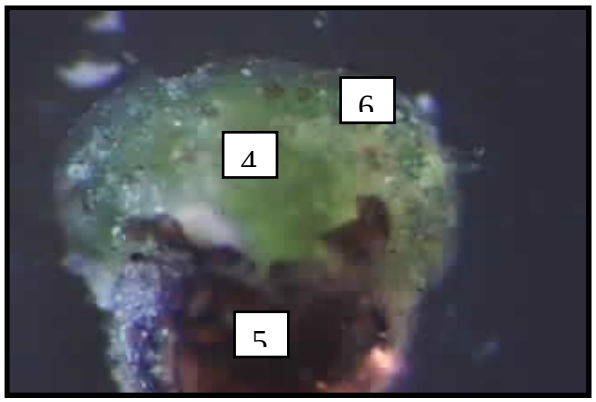


شكل (4) يبين السطح المقعر للنبات المشيجي الانثوي

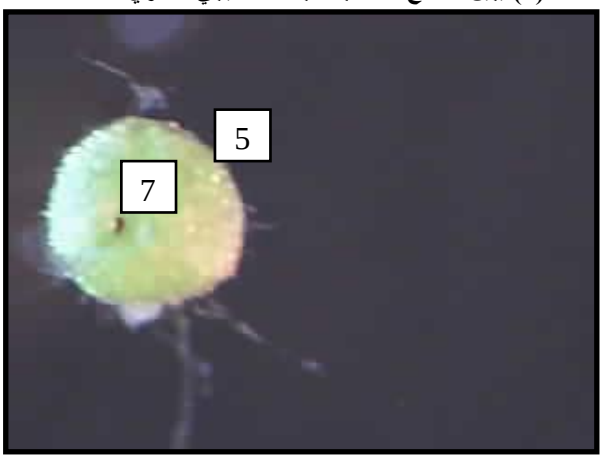
1- الخلية الصغيرة ،2- الخلية الخازنة للغذاء ،3- الحلمة ،4- النبات المشيجي الانثوي ،5- حافظة بوغية كبير



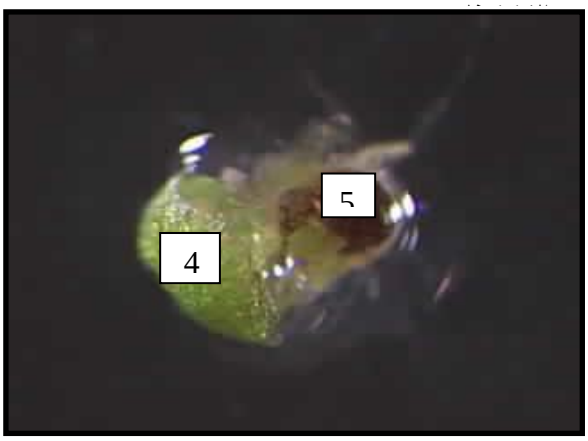
شكل (5) يبين السطح المحدب للنبات المشيجي الانثوي



شكل (6) يبين النيات المشيجي الانثوي وتظهر علية

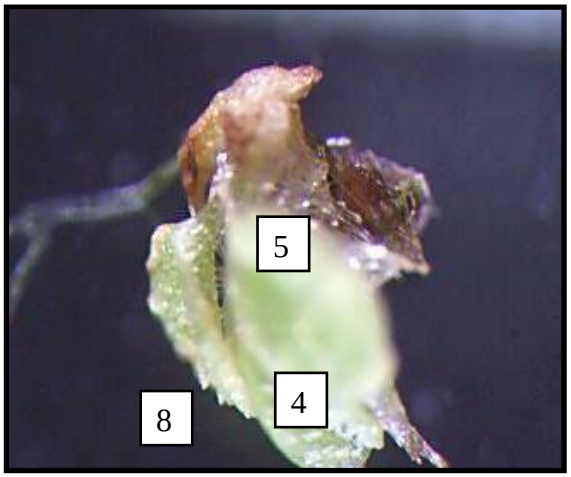


شكل (7) يبين الشكل المظلي للنبات المشيجي الانثوي

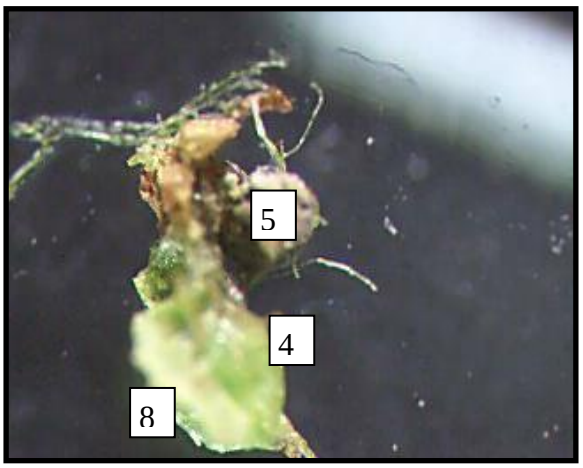


شكل (8) يبين الشكل المظلي للنبات المشيجي وهو متصل لجدار الحافظة البوغية

4- النبات المشيجي الانثوي ،5- الحافظة البوغية الكبيرة ،6- الاركيكونة ،7- الجنين



شكل (9) يبين بداية ظهور النبات البوغي



شكل (10) يبين ظهور النبات البوغي وذبول النبات المشيجي الانثوي

4- نبات المشيج الانثوي ،5-الحافظة البوغية الكبيرة ،8-الورقة الطافية ،9- الساق الرازومية

المصادر:-

1- مجاهد،احمد محمد ، شلبي ، احمد فؤاد وبامهي ، عبد الله يحيى .(1983) .النباتات الوعائية غير البذرية . عمادة شؤون المكتبات . جامعة الملك سعود . الرياض 480 صفحة .

2- Smith, G.M.(1955). Cryptogamaic Botany, Bryophytes and Pteridophytes, Vol .2, 2nd ed, McGraw- Hill Publ. Comp.Ltd. Bombay, P: 371-373

3- بولد ، هـ .س.(1957). مورفولوجيا النبات.ترجمة عبد الحليم نصر ، احمد خليل ، محمد عبد الفتاح القصاص ، كمال ثابت ومحمد احمد حمودة. دار نهضة مصر للطباعة والنشر. القاهرة،ص337-453.

4- Bold,H.C.;Alexopoulos,C.J.and Delevoryas,T.,(1980). Morphology of pland and Fungi, 4th ed., Herper and Row, Pub. Newyork.PP: 412-415.

5- Townsend, C.C.;Guest, E. and AL-Rawi,A.(1966).Flora of Iraq, Vol.12, Ministry of Agri. Baghdad.Iraq. P.59-63.

6- السعدي ، حسين علي ؛ والمياح ، عبد الرضا اكبر علوان . (1983). النباتات المائية في العراق .منشورات مركز دراسات الخليج العربي، جامعة البصرة . العراق،ص 55-63.

7- المياح، عبد الرضا اكبر علوان والحميم ، فريال حميم . (1991) . النباتات المائية والطحالب. مطبعة دار الحكمة-جامعة البصرة .البصرة ، ص 457-534 .

8- المكدمي، بثنية عبد العزيز حسن .(2008) . دراسة مظهرية وتشريحية وخلوية للسرخس *Salvinia natans*(L.) . رسالة ماجستير . كلية التربية ابن الهيثم . جامعة بغداد.

9- السعدي ، حسين علي ؛ وسليمان ، نضال ادريس .(2002) . الطحالب والاركيكونات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد . بغداد .ص 487-606 .

10- Rasid,A.(1976).An Introduction to Pteridophyta.Department of Botany.Ram . Printographta. , New Delhi . India; P.113-116.

11- Bell , P.R. and wood Cock , C.L.F.(1983) . The Diversity of Green Plants , 3rd ed ; Edward Arnold. Australia .

12- الشيخ حسين ، ليلى عبد الوهاب .(1988). علم حياتية الخلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . ص 670

13- Rychlewski , J. and Jankun, A.(1972) . Chromosome numbers of some Pteridophytes .ACTA Biologica Cracoviensia series Botanica 15:51-60 .

14- Britton ,N.L. and Brown , A.(1913) . Illustrated flora of the Northern States and Canada . Vol.38.courtesy of Kentucky. Native Plant Society , P.195-212.

15- Smith , N.M.(2002) .Weeds of the Wet/dry tropics of Australia-A field guide. Environmental Centre NT., Ind . P:83.

16- Gewertz , D.B. (1983) . Salvinia Molesta: The destruction of an ecosystem . In: Sepik River Societies, Yale University Press ,New Haven , pp:196-217.

17- Sinha,S.K.(1966). Occurrence of L- amion:2-glyoxylate amimo – transferase in Lower Plants . Indian J.Biochemistry ,3(1) :14-16 .

18- Rakhimov , A.and Abdullaeu , A.A.(1970) .Carotene level in some Species of higher aquatic plants in Uzbekistan reservoir (Salvinia natans) . Dikorastuschikh Rest ., 17:1-7.

19-Rahman ,M.and Subegyo,T.(1975).The effect of along –along *(Imperata Cylindrica* (L) Beauv) leaves on some Upland Crops and dead materials .Kiambang (*Salvinia molesta* D.S.Mitchell) on Low land ric seedlings .Proc.3rd Indonesia weed sci.conf.,2:52-68.

20- المختار ، كواكب عبد القادر ، العطار ، عدنان عبد الامير و العلاف ، سهيلة محمود. (1982) .التحضيرات المجهرية ، الطبعة الاولى ،الدار الوطنية للطباعة و النشر .

21. Sharma,A.(1980).Charomosome Techniques.Theory and Practice(3rd.ed.), Butter Worth.London.711 Sharma , A.K.and

22- البصام ، سها محسن محمد .(2008). دراسة التاثير الكهرومغناطيسي في التغايرات الكهروموسومية والسلوك العام لكل من نباتي الباقلاء *Vicia faba*. و الشعير _*Hordeum Vulgare*. رسالة ماجستير ،كلية التربية ابن الهيثم .جامعة بغداد.

23- Orme, S,and Kegley ,S.(2006).Floating moss *(Salvinia natans*) Toxicity Studies .Pesticide Action NetworK, North America. http://www.pesticideinfo.org.

24-Wagner,W.J.and Wagner ,F.S.(1980).Polyploidy in Pterdophytes In Lewis W.H. polyplidy, Biological relevance,Plenum press, New York,P:199-214.

External aspect study of the female gametophyte plant of *Salvinia natans* Fern

T.A. Buthayna Abdul-Aziz Hasan al-Makrami
Biology Department- Pedagogical College (Ibn il-Haythem)-Baghdad University

Conclusion:

Plants samples of sporophyte of Salvinia natans Fern, which have fruit bodies, were collected from al-Hammar Lagoon in Thi Qar. They were put in glass pools filled with water which was brought from the same area. The test was carried out in the green house of Biology Department- Biological College (Ibn il-Haythem)-Baghdad University since Oct./2008, and the monitoring of fruit bodies growth with spores, was continued till the end of May/2009. It was found that the female gametophyte plant was produced from the growth of the Mega spore (1n), as a result of the splitting of the small spore cell in multi-fissions inside the spore wall and Mega sporangium. A mass of cells would produce and rushes out of the spore wall as a green pad texture with heart shape. This texture holds a number of Archegonia on its ventral side. The number was about (21) Archegonia, and there are about (19-24) Archegonia in each female gametophyte plant. Fertilization would be in one Archegonia in each plant, and the gametophyte plant texture surrounds it forming a parachutist texture floats on the water surface and links with the rest of the sporangium wall. The sporophyte then will produce due to the growth of the fertilized egg. This process does not more than (15) days. Also, the number of chromosomes of the female gametophyte plant was determined, and it was (9) chromosomes (n=9).