Morphological and Anatomical study of the seeds of four species belonging to the *Vicia* L.

Dr. Dina Haddad*
Dr. Latifeh Ali **
Alaa Hasan***

(Received 27 / 10 / 2023. Accepted 4 / 3 /2024)

□ ABSTRACT □

Legumes seeds fabaceae form an important source for human nutrition, and their study is considered as an important standard in plant taxonomy due to its rule in determining the species in a more accurate manner, especially when they are studied morphologically and anatomically in addition to studying its surface and the pattern of wax deposits, because of its taxonomic importance for differentiation among species. This research discusses an anatomical study showing the coat structure of the mature seeds of 4 species belonging to the genus *Vicia L.* and they are *Vicia galeata* - *Vicia sativa* (cultivated vetch) - *Vicia hybrida* (hybrid vetch) - *Vicia palaestina* (Palestinian vetch), collected from Tishreen University gardens in (Latakia - Syria) from February until the end of May for the two years (2019, 2020).

The study indicates that the coat structure consists of several layers. The first is the Macrosclereids, which forms two layers at the hilum area and continues as one layer throughout the entire coat, and its cells are arranged in several rows. Next is an area called the Osteosclereids, which consists of one row of cells that fades at the hilum and continues until the end of the integument, followed by several layers of parenchyma cells.

As for the surface of the seed, it was found that it consists of radiate and dark areas in *Vicia sativa*, while in the species *Vicia galeata* and *Vicia palaestina* were distinguished by the presence of veins, and *Vicia hybrida* was unique because of the presence of soft spots and veins, and the papillae were abundant on its surface, which were conical and differed in height, and had wax deposits that were more evident in the specie of *Vicia sativa*.

keywords: *Vicia*, Starch grains, Aleurone, Macrosclereids, Osteosclereids.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Professor, Faculty of Sciences, Tishreen University, Latakia, Syria dina.a.haddad@tishreen.edu.sy.**
****Assistant Professor, Faculty of Sciences, Tishreen University, Latakia, Syria Latefa.ali@tishreen.edu.sy.**
*****Postgraduate Student, Faculty of Sciences, Tishreen University, Latakia, Syria alaa.i.hasan@tishreen.edu.sy.**

دراسة شكلية وتشريحية لبذور أربعة أنواع من جنس البيقية *Vicia* L.

د. دينا حداد*

د. لطيفة علي**

آلاء حسن***

(تاريخ الإيداع 27 / 10 / 2023. قبل للنشر في 4 / 3 / 2024)

□ ملخّص □

تعد بذور البقوليات (Fabaceae) مصدراً هاماً للعناصر الغذائية الضرورية لتغذية الإنسان، وتعتبر دراستها من المعايير الهامة لعلم التصنيف النباتي، فهي تفيدنا في تحديد النوع بشكل أدق ولا سيما عندما تتم دراستها شكلياً وتشريحياً بالإضافة الى دراسة سطحها ونمط الترسبات الشمعية، لما له من أهمية تصنيفية للتفريق بين الأنواع. تناول هذا البحث دراسة تشريحية تبيّن بنية غلاف البذور الناضجة لـ4 أنواع تابعة لجنس البقية *Vicia* L. وهي *Vicia sativa* – *galeata* (البيقية المزروعة) *Vicia hybrida* – (البيقية الهجينة) *Vicia palaestina* – (البيقية الفلسطينية)، تم جمعها من حدائق جامعة تشرين (اللاذقية – سوريا) خلال شهر شباط حتى نهاية شهر أيار للعامين (2019، 2020).

أوضحت الدراسة أنه يتألف من عدة طبقات، الأولى النسيج العظمي الطويل الذي يتوضع بطبقتين عند منطقة السرة ويستمر بطبقة واحدة على كامل الغلاف وتتوضع خلاياه بعدة صفوف، يليه منطقة تسمى طبقة العظم القصير المؤلفة من صف واحد من الخلايا تغيب عند السرة وتستمر حتى نهاية الغلاف، ويليها عدة طبقات من خلايا البرانشيم.

تبيّن أن سطح البذرة يتكون من مناطق نيرة وأخرى عاتمة عند النوع *Vicia sativa* أما عند النوعين *Vicia galeata* و *Vicia palaestina* فقد تميز بوجود عروق، وانفردت بذور النوع *Vicia hybrida* بوجود بقع وعروق ناعمة، وتغزر الحليمات على سطحه وهي مخروطية تختلف بارتفاعها، وتملك ترسبات شمعية كانت أكثر وضوحاً عند النوع *Vicia sativa*.

الكلمات المفتاحية: البيقية، حبيبات النشاء، الألورون، النسيج العظمي الطويل، النسيج العظمي القصير.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* أستاذ— كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية dina.a.haddad@tishreen.edu.sy .

**مدرّس– كلية العلوم – جامعة تشرين _ اللاذقية _سورية Latefa.ali@tishreen.edu.sy .

***طالبة ماجستير – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية alaa.i.hasan@tishreen.edu.sy

مقدمة:

تعد البذور أحد المعايير المهمة المستخدمة في تصنيف النبات، حيث تعتمد الدراسات الشكلية للبذور على شكلها وحجمها ولونها وتبقعها واختلاف شكل السرة (Hilum)، العدسة لونها وموقعها من السرة وتضاريس سطحها، كما تتناول الدراسة الشكلية الدقيقة تزيينات الغلاف وتحديد نمط الحليمات من حيث كثافتها وارتفاعها والتضليع والترسبات السطحية الموجودة عليها، كل هذه الصفات تساهم وتعزز بتعريف أنواع تنتمي للفصيلة الفولية Fabaceae، والتي تم تجاهلها في الدراسات التصنيفية السابقة بسبب أن معظم بذور هذه الفصيلة ناعمة وخالية من الملامح عند التكبير المنخفض (Lersten, 1979; Ayaz and Beyazoglu, 2000; Han *et al*., 2021).

كما أن دراسة غلاف البذرة يعد من الصفات المهمة للدراسات التصنيفية والتطورية عند شعبة مغلفات البذور (Kaya *et al*., 2011)، حيث يتم الفصل بين الأنواع عن طريق تزيينات سطح غلاف البذرة (Abusaief and Boasoul, 2021). واختلاف لون غلاف البذرة ضمن النوع الواحد الذي قد يعود إلى عدة عوامل فيزيولوجية وبيئية ووراثية. يتصف غلاف البذور عند أنواع جنس *Vicia* L. تشريحياً بسطح خشن وهيكل صلب وهناك اختلاف كبير بين الأنواع بناءً على طبقاته وأحجام خلايا هذه الطبقات حيث تشكل الطبقة الأولى البشرة المؤلفة من خلايا قاسية عظمية كبيرة تدعى Macrosclereids أو Malpighian كما تدعى أيضاً خلايا الحاجز (Palisade)، يوجد فيها ما يسمى المنطقة النيرة (عبارة عن خط الضوء light-line) التي تفصل الجزء الخارجي للبشرة لتشكل القبعات الصلبة (Sclereid caps)، وفي نهايتها الحليمات التي تكون مغطاة بطبقة شمعية. الطبقة الثانية هي النسيج العظمي القصير Osteosclereids (خلايا حجرية أو قاسية قصيرة) وتدعى أيضاً بخلايا الساعة الرملية (Hourglass cells) أو الخلايا العمودية (Pillar cells) أو خلايا لجينو سكليريد (Lagenosclereids) وتكون على شكل قارورة، تليها الطبقة الثالثة خلايا البرانشيم (Parenchyma cells) التي تتكون من ست إلى ثماني طبقات، خلاياه رقيقة الجدران وخالية من البروتوبلاست (Protoplast) الممتدة بشكل عرضي، ويمكن أن يكون عدد طبقاته أقل في غلاف البذور الناضجة

(Shea Miller *et al*., 1999; Ayaz and Beyazoglu, 2000; Büyükkartal *et al*., 2013; Smýkal *et al*., 2014; Bhatt *etal*., 2016).

يلي غلاف البذرة الفلقتين وتكون غنية بالسويداء (Endosperm) المتكونة من النشاء والبروتين، يتوضع النشاء ضمن الصانعات النشوية (Amyloplasts)، وتتمايز الخلايا السطحية للسويداء إلى طبقة الألورون Aleuroneالتي تحوي خلايا الألورون (Aleurone cells) وتملك معظم البذور في مغلفات البذور طبقة واحدة فقط من الخلايا، أما النشاء فيحتل مساحة كبيرة من الفلقتين (Be Miller and Whistler, 2009; Lackey, 2011; Zheng *et al*., 2017).

تعد بذور البقوليات مصدراً هاماً للعناصر الغذائية الضرورية لتغذية الإنسان (البروتينات، الكربوهيدرات، الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء، المعادن)، وتعزى الآثار المفيدة لها إلى وجود النشاء في البذور والألياف الغذائية (القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان)، كما تمتلك فعالية قوية مضادة للأكسدة وللجراثيم تأتي من المركبات الفينولية وتشمل الأحماض الفينولية (Phenolic acids) بالإضافة إلى مشتقاتها، الفلافانول (Flavanols)، والفلافان−3−ols (-Flavan-3-ols)، والأنثوسيانين /الأنثوسيانيدين (Anthocyanidins/Anthocyanins)، والعفص المكثف/ البرانثوسيانيدين (condensed tannins/proanthocyanidins)، والتوكوفيرول (Tocopherols)، وفيتامين C (Vitamin C)،

(Amarowicz and Pegg, 2008; Vaz Patto *et al*., 2015; Amarowicz, 2020).

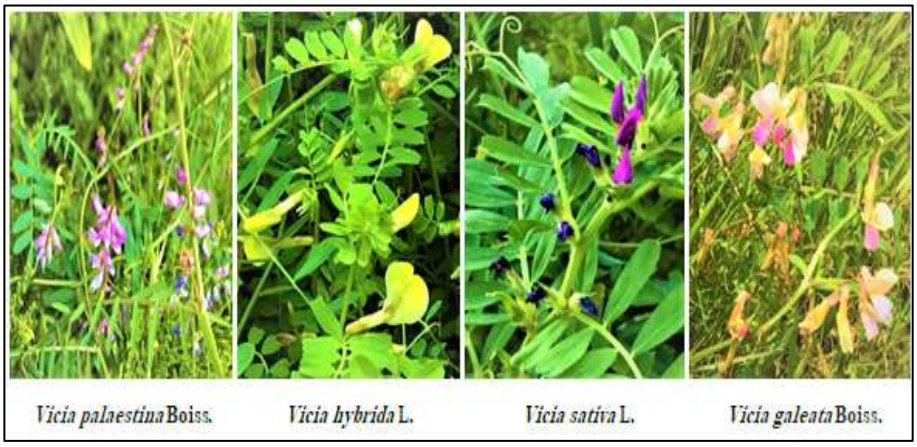
أهمية البحث وأهدافه:

تعتبر دراسة البذور من الناحية الشكلية والتشريحية من المعايير الهامة لعلم التصنيف النباتي لقدرتها على تحديد النوع والتمييز بين الأنواع أيضاً، لذا هدف هذا البحث إلى دراسة شكلية وتشريحية لبذور أربعة أنواع تابعة للجنس *Vicia* L.

طرائق البحث ومواده:

1. جمع العينات:

تم جمع بذور لأربعة أنواع من جنس *Vicia* L.، وهي: *Vicia sativa – Vicia galeata* (البيقية المزروعة) – *Vicia hybrida* (البيقية الهجينة) – *Vicia palaestina* (البيقية الفلسطينية) من حدائق جامعة تشرين (اللاذقية – سوريا). خلال الفترة الواقعة بين شهر شباط حتى نهاية شهر أيار للعامين (2019، 2020) على التوالي مع التركيز على مرحلتي الإزهار والإثمار، الشكل (1).



الشكل (1): الشكل العام للأنواع المدروسة.

مواد وطرائق العمل:

1 المواد والأدوات المستخدمة في البحث:

- الملونات: السفرانين، اليود اليودي.
- ماءات الصوديوم NaOH 10%.
- شفرة حادة.
- مجهر.
- مكبرة.
- عدسة ميكرومترية.

2 طرائق العمل:

1) تم نقع البذور بالماء لعمل المقاطع العرضية يدوياً باستخدام شفرة حادة، ولوّنت المقاطع باليود اليودي للكشف عن حبيبات النشاء.

2) تم نقع البذور بماءات الصوديوم 10%، لدراسة سطح الغلاف وتزييناته، ولفصل الغلاف عن الفلقتين وتمييز طبقة الألورون عن النشاء باستخدام اليود اليودي. وحتى نتمكن من هرس الطبقات والحصول على خلايا النسيج العظمي الطويل والقصير.

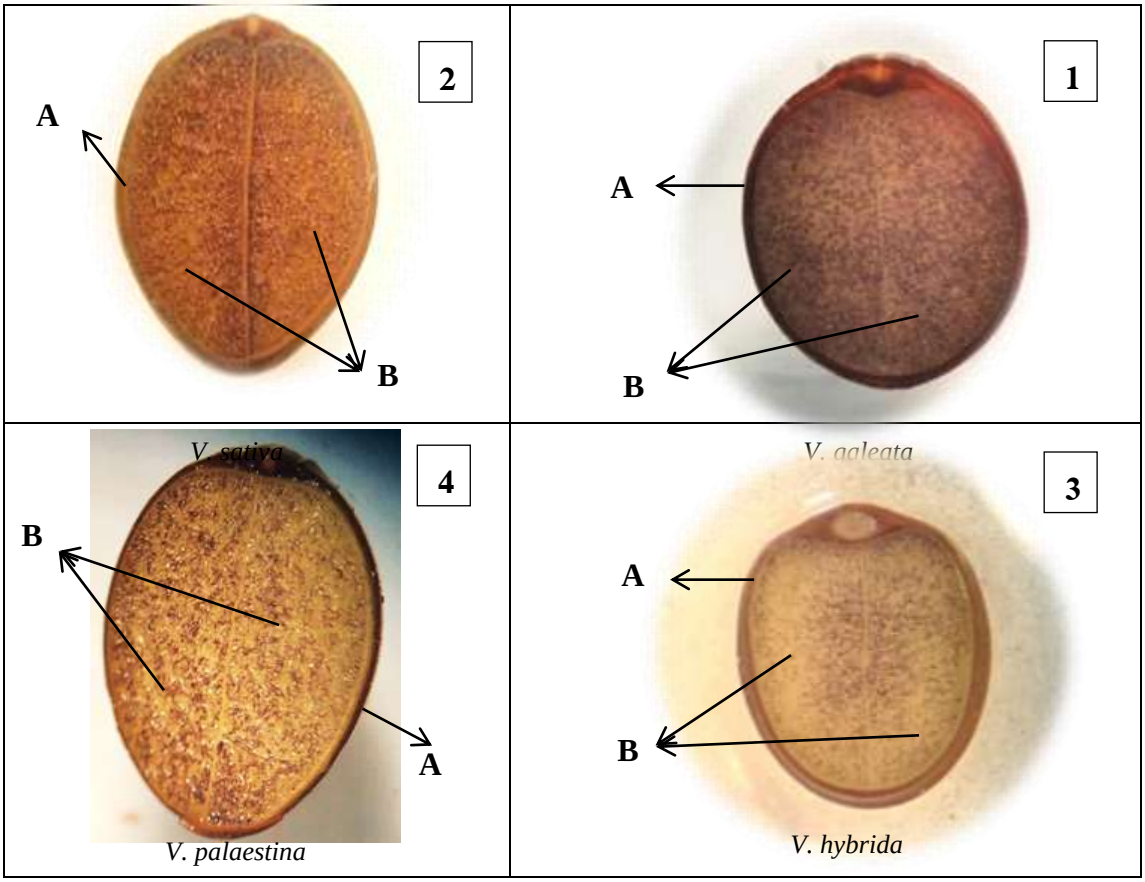
3) تم إجراء مقاطع عرضية بغلاف البذور لتمييز الطبقات باستخدام ملون السفرانين، ودراستها بالمكبرة (20× – 25×) والمجهر (x100 – x400) مع مراعاة تكبير الحاسوب (Kohler, 1984).

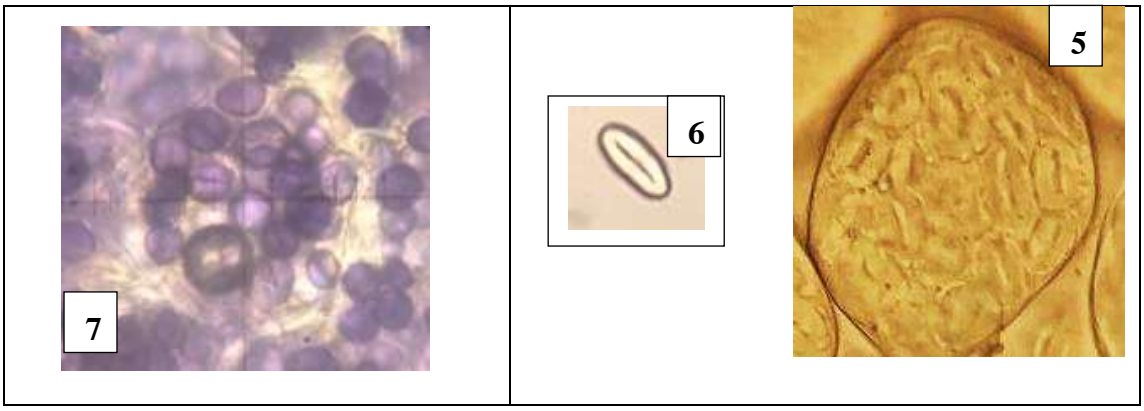
4) تم قياس طول النسيج العظمي الطويل والقصير وعرض قاعدته باستخدام العدسة الميكرومترية.

النتائج والمناقشة:

1- المقاطع الطولية لبذور الأنواع المدروسة وتوضع النشاء فيها:

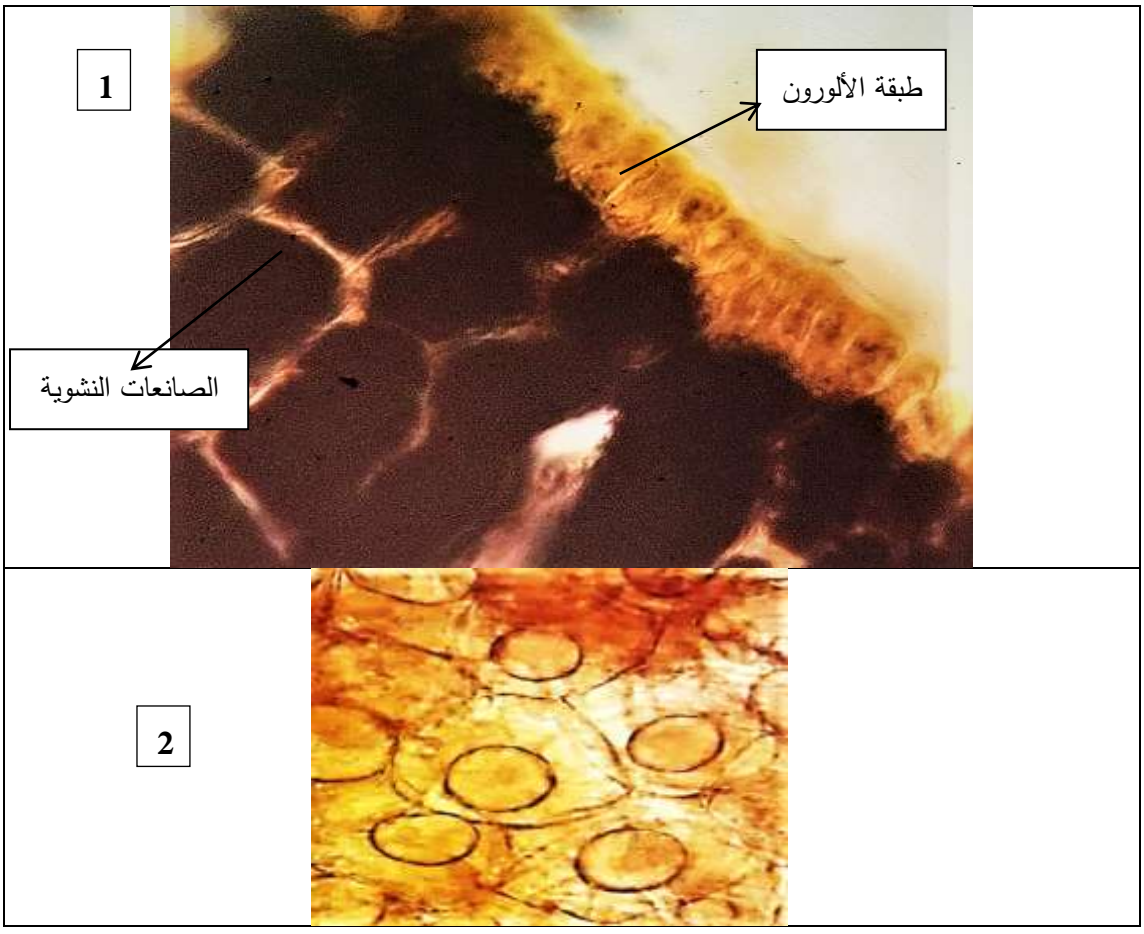
بينت دراسة المقاطع الطولية لبذور الأنواع المدروسة أنها عديمة السويداء (non- endospermic) لأن المدخرات الغذائية تتوضع ضمن الفلقتين، وتتكون من مدّخرات نشوية وبروتينية. المدّخرات النشوية تتوضّع ضمن الصانعات النشوية (Amyloplasts) وتشغل مساحة كبيرة منها، وتحوي حبيبات النشاء التي تأخذ شكل بيضاوي متطاول، والسرة فيها على شكل شق عند كل الأنواع والنتائج موضحة في الشكل (2).





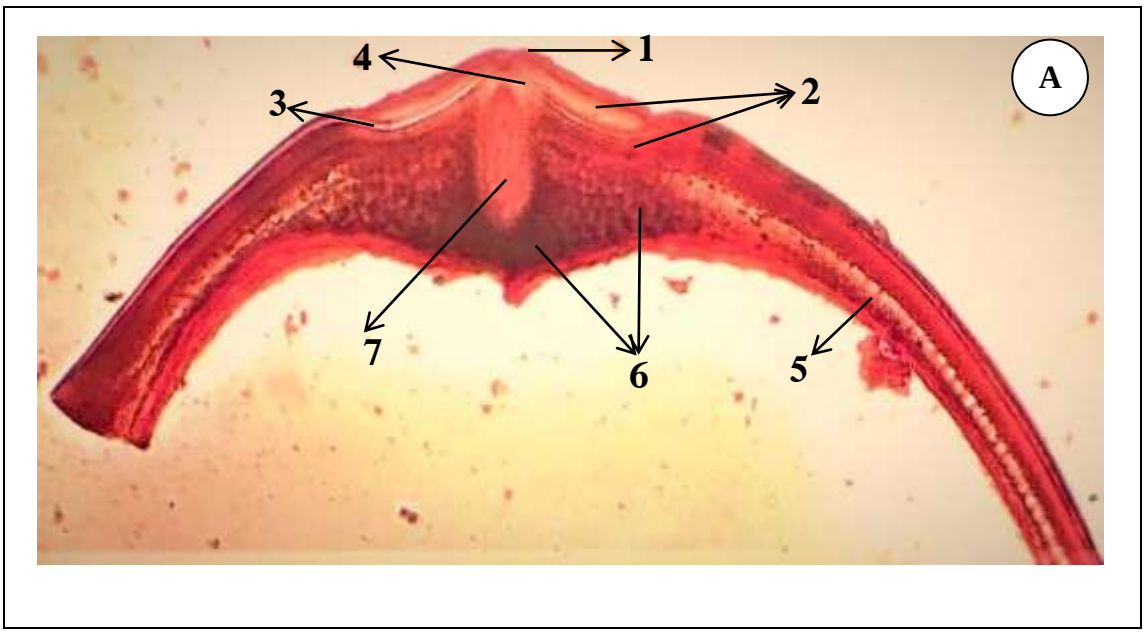
الشكل (2): 1+2+3+4 مقطع طولي في بذرة الأنواع المدروسة (x25)، A- غلاف البذرة، B- الفلقتين، 5- الصانعة النشوية بدون ملوّن وبداخلها حبات النشاء (x100)، 6- حبة النشاء البيضاوية الشكل ويمركزها السرة بشكل شق متطاول عند النوع *V. sativa* (x400)، 7- الصانعة النشوية (ملونة باليود اليودي) عند النوع *V. galeata* x100.

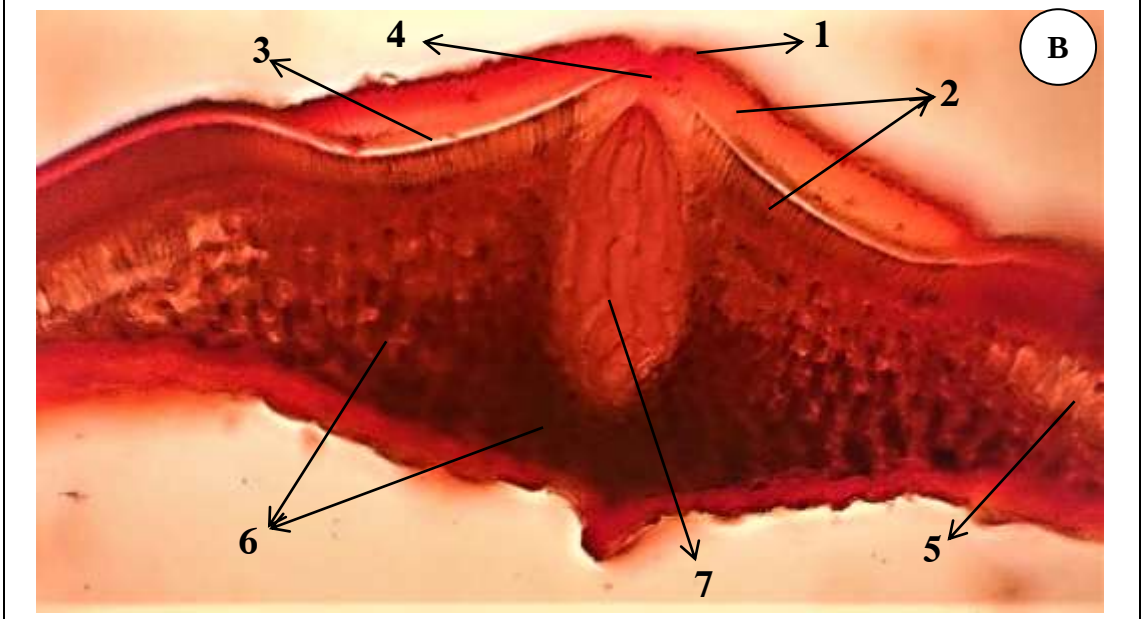
أما المدخرات البروتينية تتألف من طبقة واحدة أو صف واحد من الخلايا مضلعة الشكل رباعية الزوايا (تشكل الطبقة الخارجية للسويداء حيث يتوضّع تحتها الصانعات النشوية)، وتحوي بداخلها حبات الألورون وهي من النمط البسيط لأنها تحوي فقط أجسام كروية (Globoid) منفصلة عند كل الأنواع الشكل (3) وهذه النتائج تتفق مع كل من (Briarty *et al*., 1969; Weber *et al*., 1978; Bercu, 2015; Zheng *et al*., 2017).



الشكل(3): طبقة الألورون والصانعات النشوية المتشربة باليود اليودي عند النوع *V. sativa* x400، 2- حبات الألورون كروية الشكل عند النوع *V. hybrida* 400×.

2-المقاطع العرضية وطبقات غلاف البذرة عند الأنواع المدروسة: تعتبر بذور البقوليات قاسية ويمكن أن تكون هذه الميزة مفيدة لبقائها على المدى الطويل وحفظها من التلف ولا سيما الأنواع البرية (Ma *et al*., 2004)، فقد بينت نتائج دراسة المقطع العرضي لبذور الأنواع الأربعة أنها متماثلة، ويوضح الشكل (4 A وB) لـ *V.sativa* أن الطبقات بعد فصل الفلقتين هي كالتالي: البشرة تليها خلايا النسيج القاسي الطويل أو النسيج العظمي الطويل Macrosclereids، حيث يكون موجود بمنطقتين عند السرة ثم يستمر بمنطقة واحدة على كامل غلاف البذرة، ومن صفات هذه المنطقة وجود منطقة نيرة أو خط الضوء light-line الذي يفصل المنطقة الأولى عن الثانية للعظم الطويل في السرة ويستمر ليفصل قمة الخلايا العظمية الطويلة عن الجزء القاعدي لها، ومن الملاحظ أنه يغيب في منطقة الأخدود بالسرة، وتليها طبقة واحدة هي الخلايا العظمية Osteosclereids وتدعى بطبقة الساعة الرملية Hourglass layer، وتتميز بأن جدران الخلايا تكون مخططة أو محززة ولا توجد في منطقة السرة، وإنما تظهر بعد منطقة السرة وتستمر على كامل غلاف البذرة، تلي هذه الطبقة منطقة خلايا البرانشيم. كما يوجد ضمن منطقة البرانشيم الواقعة تحت السرة يوجد كتلة من الخلايا تدعى وفقاً للمراجع شريط القصبة الهوائية (Tracheid bar) هذه النتائج تتوافق مع دراسة كل من: (Corner, 1951; Lersten, 1979; Ma *et al*., 2004; Smýkal *et al*., 2014; Özbek *et al*., 2016).

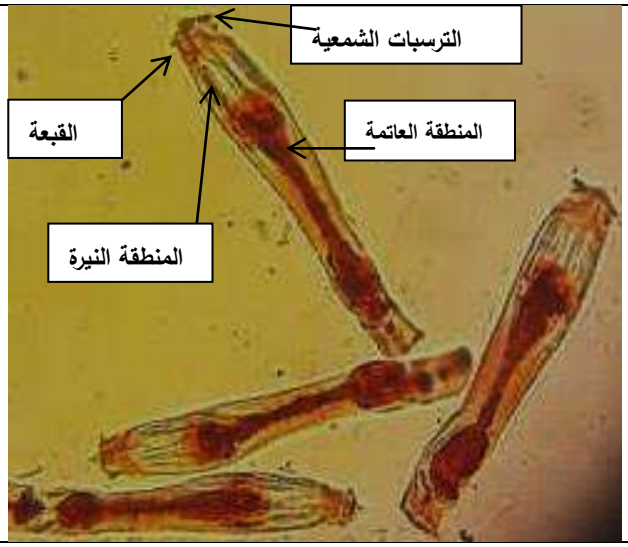


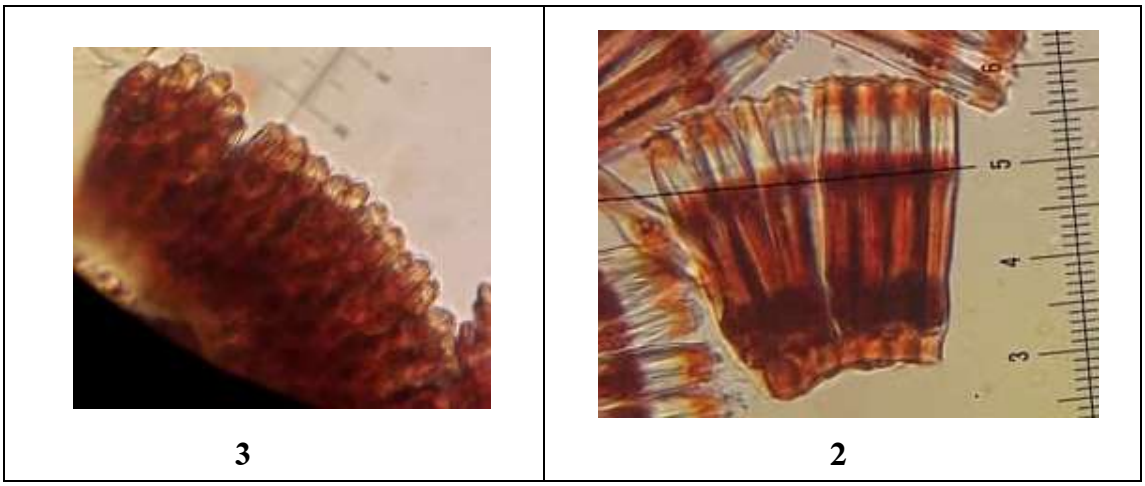


الشكل(4): A و B عند النوع *V. sativa* 400×:1- البشرة، 2- النسيج العظمي الطويل بطبقتين عند منطقة السرة، 3- خط الضوء، 4- غياب خط الضوء، 5- النسيج العظمي القصير(الساعة الرملية)، 6- خلايا البرانشيم، 7- شريط القصبة.

3- النسيج العظمي الطويل والقصير، وطريقة ارتباطهم بغلاف البذرة:

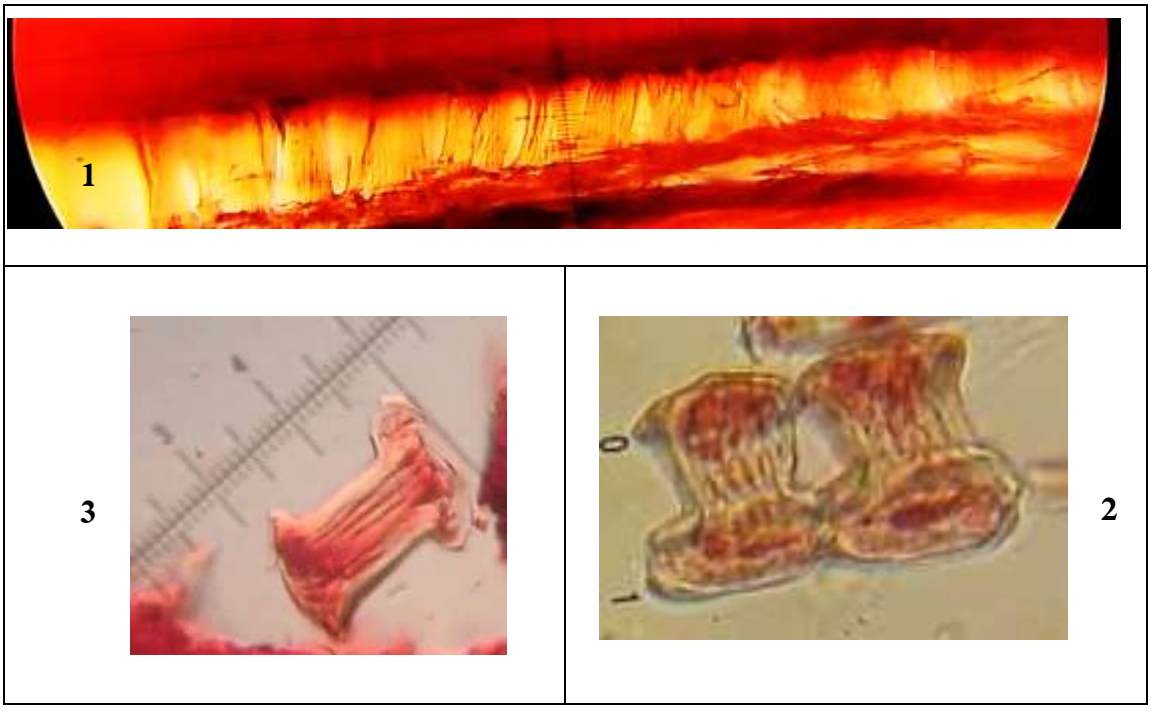
النسيج العظمي الطويل تشابهت نتائج دراسة النسيج العظمي الطويل عند جميع الأنواع، ويلاحظ من الشكل (5) لـ *V.sativa* أنه يتألف من منطقة نيرة ومنطقة عاتمة، المنطقة النيرة تدعى القبعات الصلبة وبنهايتها تتوضع الحليمات التي يترسب الشمع عليها بأشكال عديدة مميزة للأنواع، وتتوضع الخلايا بشكل متراص بجانب بعضها البعض وتكون مؤلفة من عدة صفوف.

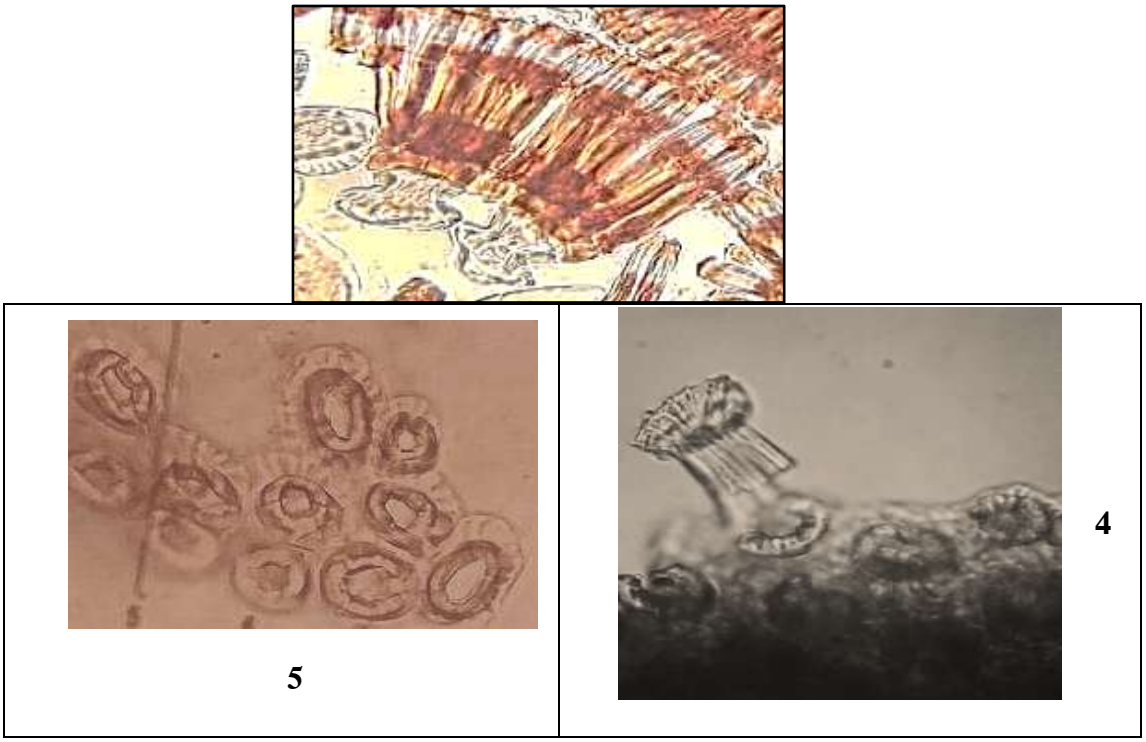




الشكل (5): بذور النوع *V.sativa* 400×: 1- الشكل العام للنسيج العظمي الطويل، 2- توضع الخلايا بشكل متراص، 3- توضع النسيج العظمي الطويل بعدة صفوف.

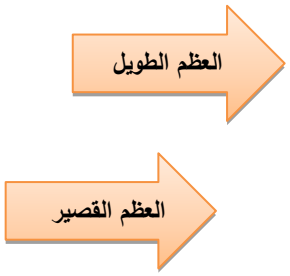
النسيج العظمي القصير: بينت نتائج دراسة خلايا النسيج العظمي القصير أن الأنواع كانت متشابهة جميعاً، والشكل (6) لـ *V.palaestina* يوضح أنها تتألف من طبقة واحدة من الخلايا تغيب عند منطقة السرة وتأخذ بالقصر كلما ابتعدنا عنها. كما أن خلايا النسيج العظمي القصير تختلف بأحجامها وبأطوالها عن النسيج العظمي الطويل، تملك قواعد مختلفة الأحجام وتكون متضيقة في الوسط ومتسعة عند الأطراف (تشبه الساعة الرملية).





الشكل (6): 1- طبقة النسيج العظمي القصير عند النوع *V. palaestina* المؤلفة من صف وحيد من الخلايا 100×، 2 و 3- خلايا النسيج العظمي القصير، 4 و 5- قواعد الخلايا مختلفين الأحجام 400×.

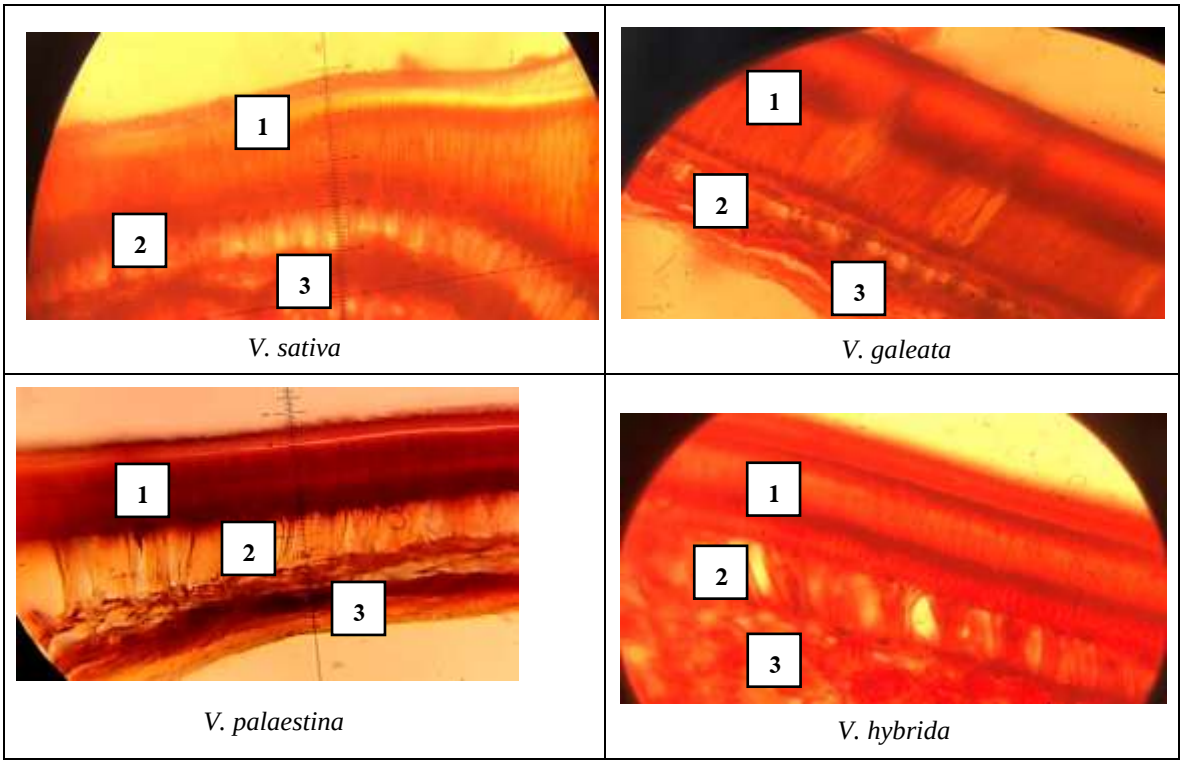
وطريقة الارتباط في غلاف البذرة يكون باستناد 4-5 خلايا من العظم الطويل على خلية واحدة من العظم القصير الشكل(7).



الشكل (7): طريقة ارتباط النسيج العظمي الطويل مع النسيج العظمي القصير عند النوع *V. sativa*

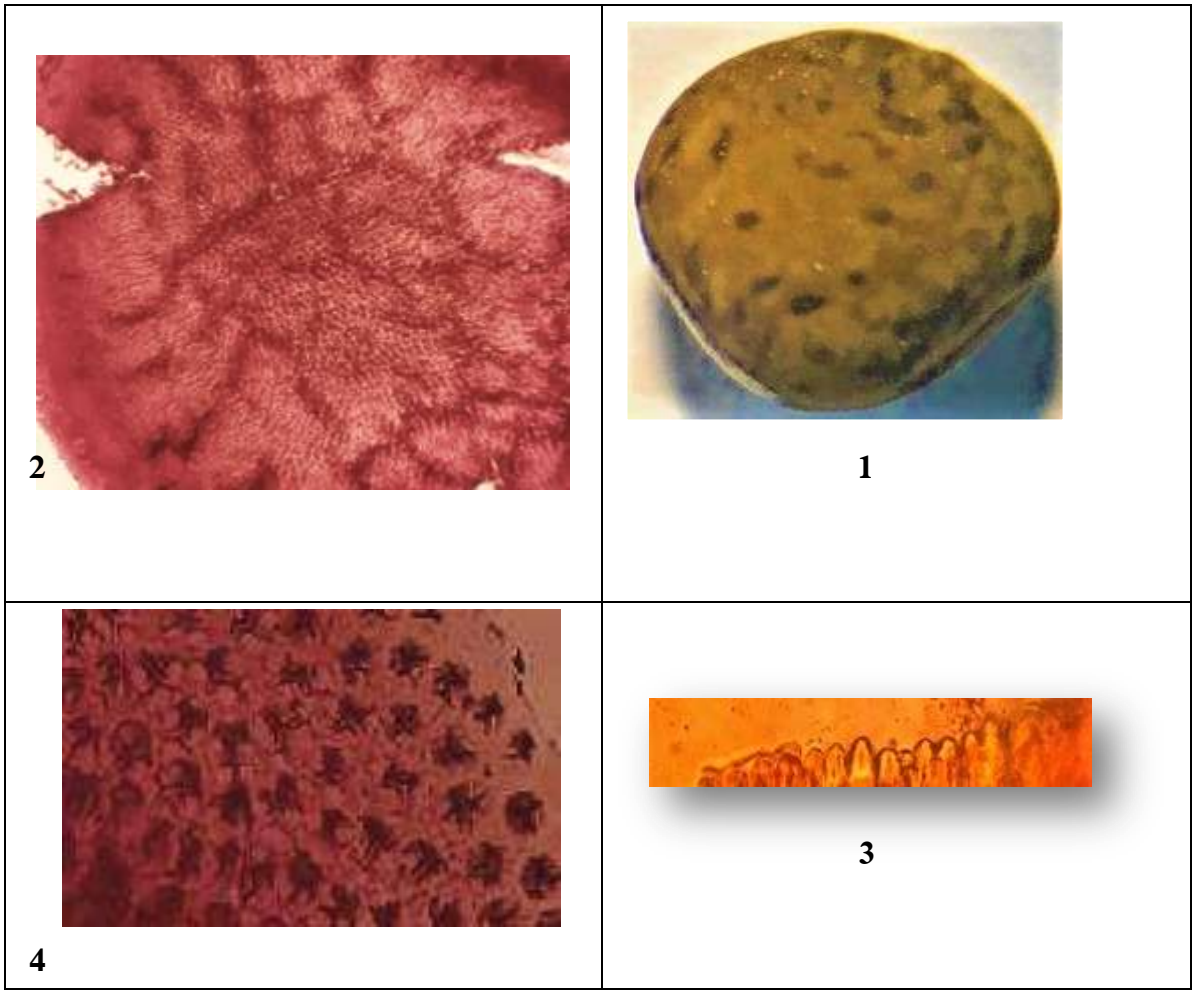
توافقت دراستنا مع دراسات Ma *et al.* (2004) على فول الصويا Soybean (*Glycine max*) و Smýkal *et al.* (2014) على عدد من البقوليات و Özbek *et al.* (2016) و Büyükkartal *et al.* (2013) على النوع *V. sativa* أما دراسة Zablatzká *et al.* (2021) تناولت نبات البازلاء، و Acosta *et al.* (2020) كانت حول أنواع تابعة للفصيلة الفولية Fabaceae.

4-المقاطع العرضية لغلاف البذرة على جانبي السرة عند الأنواع المدروسة: أوضحت هذه المقاطع أيضاً تشابهاً بين الأنواع المدروسة، وتتألف الطبقات من النسيج العظمي الطويل والقصير وطبقات خلايا البرانشيم. هذه الدراسة تتوافق مع Ayaz and Beyazoglu (2000) بدراستهم على *V. hybrida* ومع Büyükkartal *et al.* (2013) بدراستهم على *V. sativa* الشكل (8).

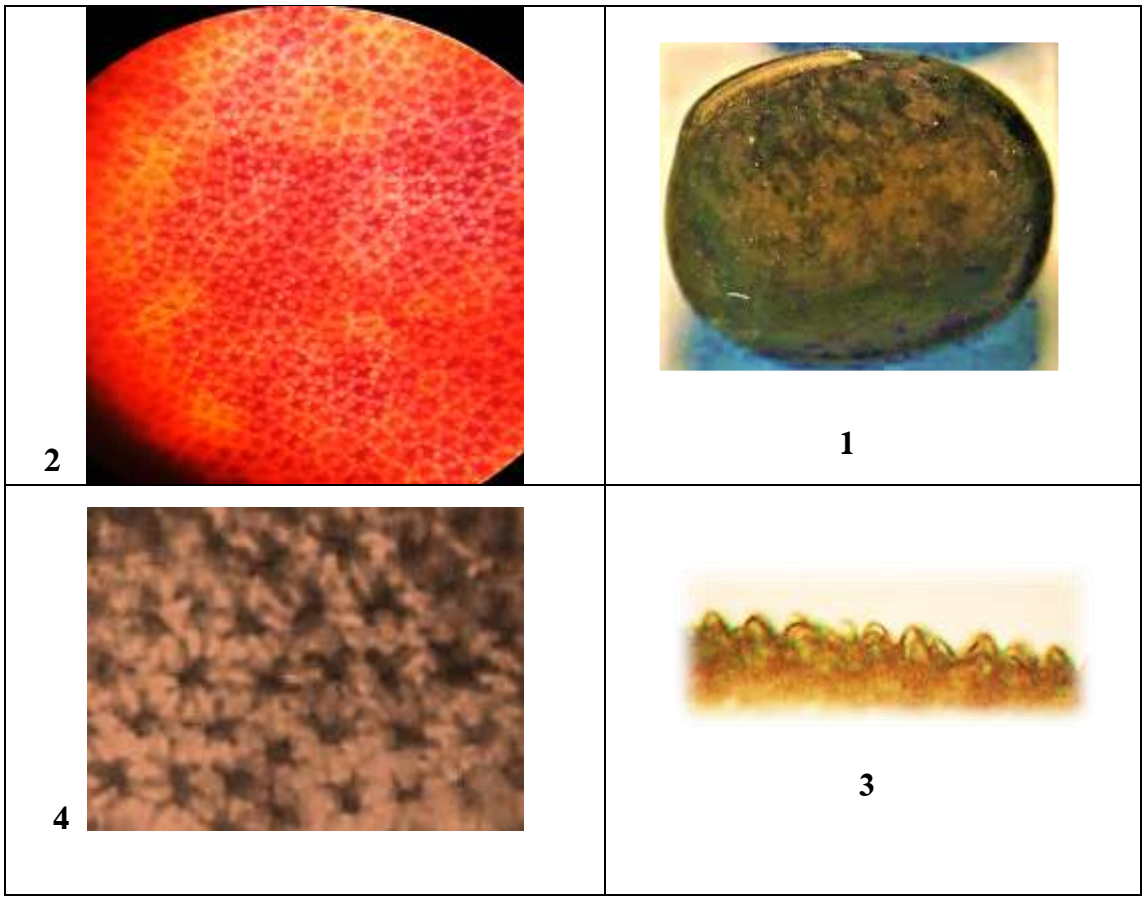


الشكل(8): مقاطع عرضية لغلاف البذرة في منطقة تحت السرة عند الأنواع المدروسة x100 :1- النسيج العظمي الطويل، 2- النسيج العظمي القصير، 3- خلايا البرانشيم.

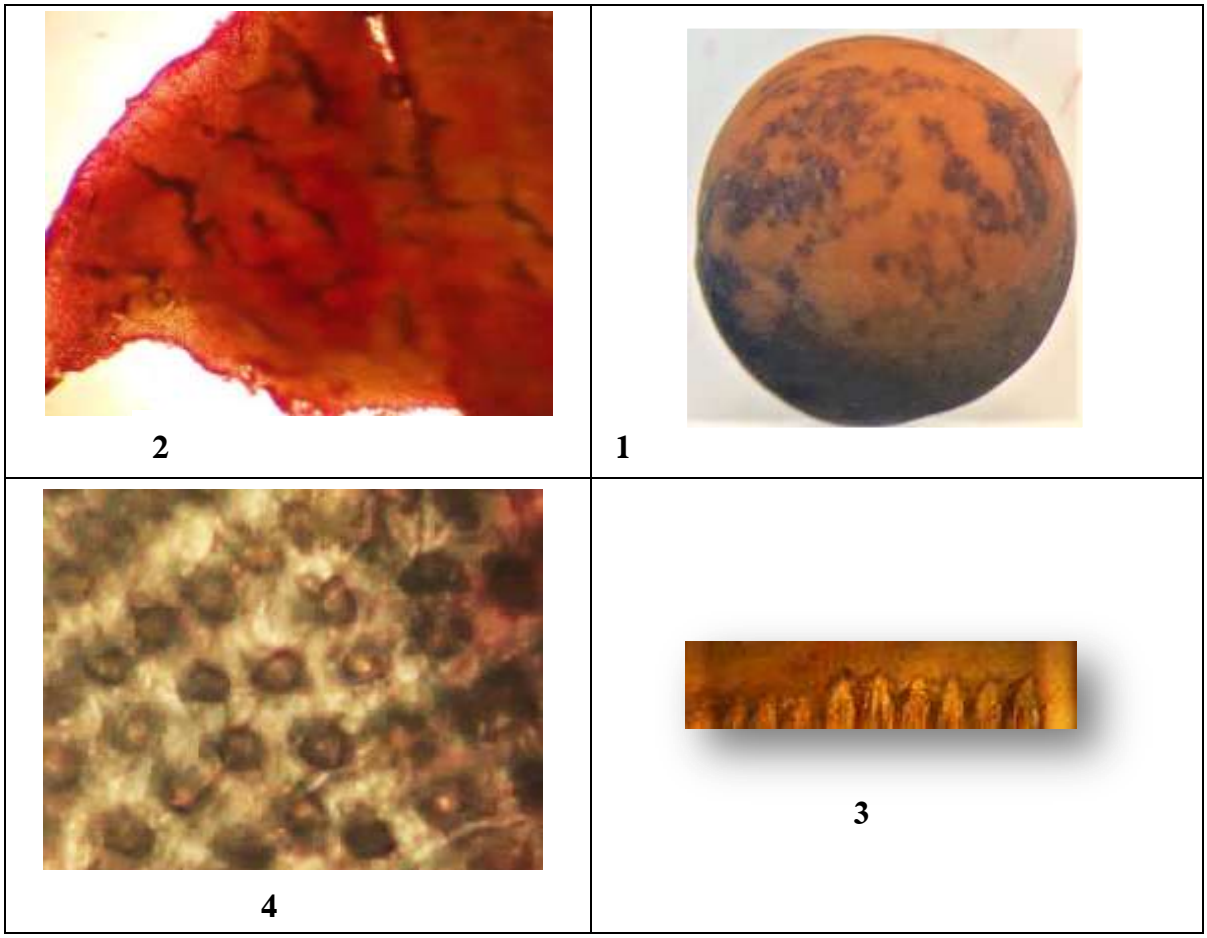
5-الشكل العام للبذور – سطحها – نمط الحليمات والتزيينات الشمعية: أكّدت الدراسة الحالية أن شكل البذور يكون كروي (دائري) عند الأنواع المدروسة، وتكون كروية مضغوطة عند النوع *V.sativa*، أما تزيينات سطح البذرة كان مختلف فهو يحوي عروق قصيرة منفصلة عند النوع *V. hybrida*، ويملك خطوط ناعمة وبقع غامقة عند النوع *V. galeata*، أما عند *V.sativa* كان مختلف فهو يبدو كرسمة فيها مناطق نيرة وعاتمة، بينما *V. palaestina* كان يملك عروق متصلة، توافقت نتائجنا مع النوع *V. sativa* حيث لاحظ Rashid *et al.* (2017) إلى أن نمط الخلية عنده كان النيرة والعاتمة وهذه الصفة مميزة له، أما بقية الأنواع المدروسة لم نجد حولها توصيف لسطح البذرة. الحليمات مخروطية (Conical) موجودة عند كل الأنواع، ولكن تختلف بارتفاعها فهي قليلة الارتفاع عند *V. sativa* ومتوسطة الارتفاع عند *V. palaestina* و *V. hybrida*، أما عند *V. galeata* تكون مرتفعة والنتائج موضحة في الأشكال (9-10-11-12) وهذا يتفق مع دراسة Han *et al.* (2021). وعلى سطحها يوجد ترسبات شمعية تختلف بعدد الأضلاع، وكانت أكثر وضوحاً عند النوع *V. sativa* وهذا يتفق مع Hosseinzadeh *et al.* (2008) كما أكّد بدراسته أن كثافة الحليمات تختلف باختلاف الأنواع المدروسة التابعة للجنس *Vicia* L.



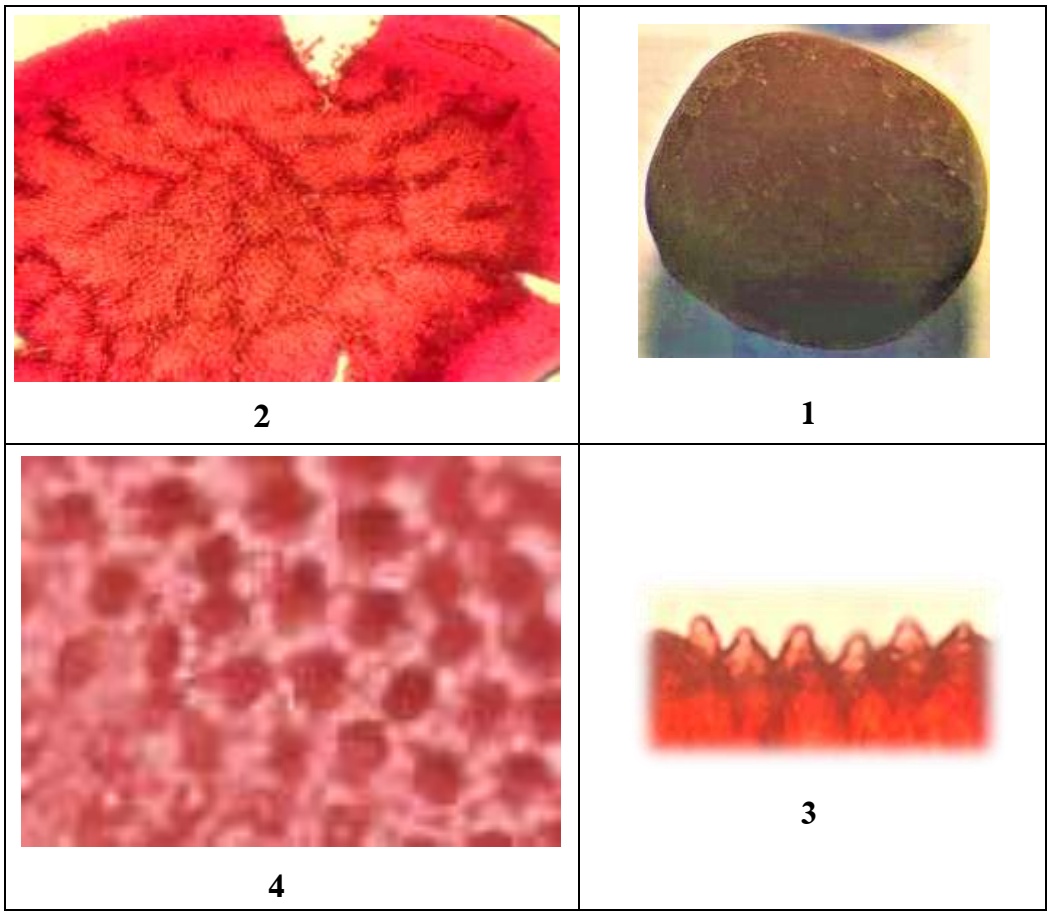
الشكل(9): 1- شكل البذرة 20×، 2- سطح البذرة 100×، 3- الحليمات 400×،
4- الترسبات الشمعية 400× عند النوع *V. galeata*.



الشكل(10): 1- شكل البذرة 20×، 2- سطح البذرة 100×،
3- الحليمات 400×، 4- الترسبات الشمعية 400× عند النوع *V.sativa*.



الشكل(11): 1- شكل البذرة 20×، 2- سطح البذرة 100×،
3- الحليمات 400×، 4- الترسبات الشمعية 400× عند النوع *V.hybrida*.

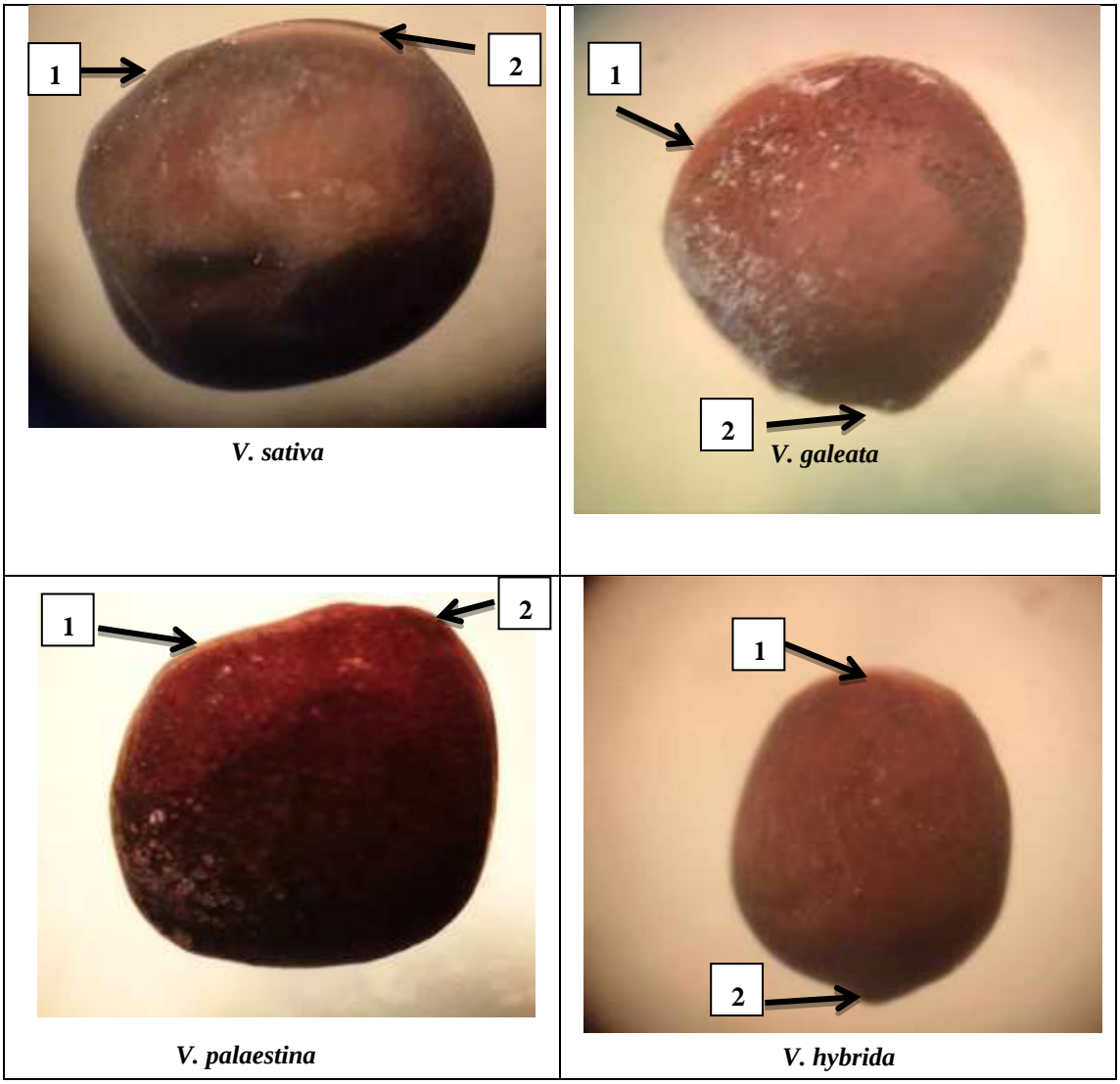


الشكل(12): 1- شكل البذرة 20×، 2- سطح البذرة 100×،
3- الحليمات 400×، 4- الترسبات الشمعية 400× عند النوع *V. palaestina*.

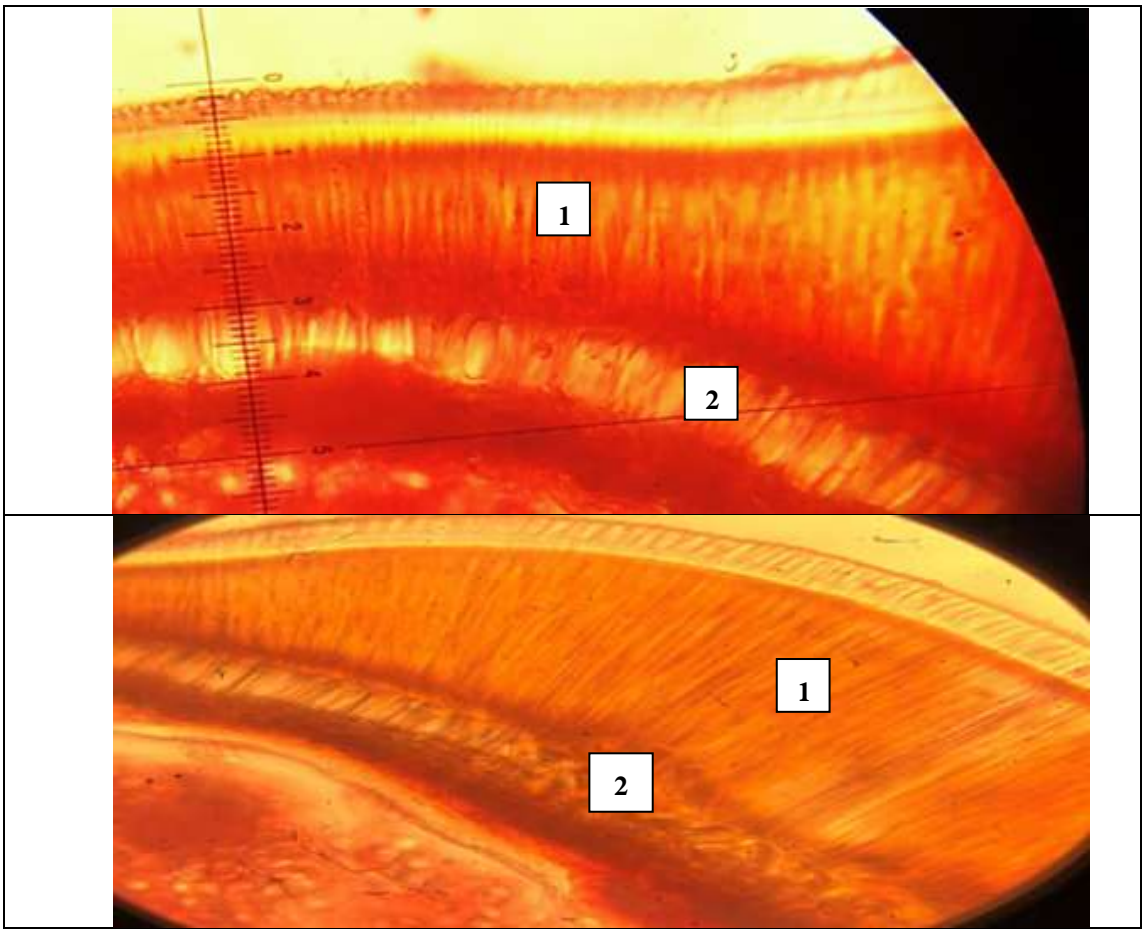
6-الأبعاد: أفاد Ayaz and Beyazoglu (2000)، أن هناك اختلافات كبيرة بين الأنواع بناءً على طبقات وأحجام خلايا طبقات البذور، ولكن نؤكد في هذا البحث أنه يجب عند أخذ طول خلايا النسيج العظمي الطويل والقصير أن نوحّد مكان المقطع العرضي للأنواع المدروسة، وذلك لأننا لاحظنا أن الأطوال تختلف من منطقة السرة والعدسة إلى منطقة تحت السرة والتي تمثل المساحة الأكبر من غلاف البذرة، فخلايا النسيج العظمي الطويل أكثر طولاً في العدسة، التي تعتبر انتفاخ أو تورّم بغلاف البذرة كما أشار Soltani *et al.* (2021)، ومن الملاحظ أيضاً أن موقع العدسة يتبدل فهو إما أن يكون بجانب السرة عند *V. sativa* و *V. palaestina* أو مقابلها عند *V. galeata* و *V. hybrida* الشكل (13) هذا ما يتفق مع دراسة Han *et al.* (2021). كما يوجد اختلاف بالطول في منطقة السرة مقارنة مع بقية مناطق الغلاف. أما بالنسبة للنسيج العظمي القصير الذي يكون غائب بمنطقة السرة ولكنه يكون أطول في المنطقة القريبة منها، ويأخذ بالتناقص كلما ابتعدنا عنها، ولذلك نؤكد من خلال بحثنا أنه يتوجب علينا توحيد منطقة الدراسة في غلاف البذرة عند الأنواع المدروسة لمعرفة الفرق بالطول وتحديد سماكة الغلاف بدقة.

في هذا البحث تمت مقارنة طول النسيجي العظمي الطويل والقصير عند النوع *V. sativa* حيث تراوحت القيم بالنسبة للعظمي القصير (25- 50 *µm*)، أما قيم العظمي الطويل فكانت بين (75- 175 µm) وذلك وفقاً للمنطقة التي تمت دراستها، ولم تتفق نتائجنا مع Ayaz and Beyazoglu (2000) لأنه أشار إلى أن طول خلايا النسيج العظمي

الطويل للنوع *V. sativa* بلغت (69.97±2.4 *µm*) والقصير (32.04±2.1 *µm*) لذلك نؤكد من خلال بحثنا الدقة عند أخذ القياسات وتحديد مكان المقطع في غلاف البذرة والشكل (14) يوضح التباين بالقياسات.



الشكل (13): توضع السرة والعدسة عند الأنواع المدروسة X20: 1- موقع السرة، 2- موقع العدسة.



الشكل (14): تباين الأبعاد بالنسيج العظمي x400 : 1- الطويل، 2- القصير عند النوع *V. sativa*.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1-تشابهت البنية التشريحية لغلاف البذور عند الأنواع المدروسة. وتألفت من النسيج العظمي الطويل والقصير، وخلايا البرانشيم.

2-لوحظ غياب خط الضوء بمنطقة الأخدود في السرة واستمراره على باقي الغلاف عند جميع الأنواع.

3-غياب للنسيج العظمي الطويل تحت منطقة السرة واستمراره على كامل الغلاف عند جميع الأنواع.

4-حبات النشاء بيضاوية الشكل، والسرة فيها بشكل شق، وحبات الألورون من النمط البسيط كروي فقط عند الأنواع الأربعة.

5-الحليمات مخروطية الشكل تختلف في بارتفاعها عند الأنواع المدروسة.

6-الترسبات الشمعية كانت أكثر وضوحاً عند نوع *V. sativa* كما تميز غلاف البذرة عنده أيضاً بأنه من النمط النيّر والعاتم ويظهر ذلك بشكل رسمة.

التوصيات:

1. دراسة غلاف البذرة باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح، بهدف التحديد الدقيق للتزيينات والأبعاد والمساهمة الدقيقة بفصل الأنواع اعتماداً على اختلاف صفات البذور.

2. العمل على دراسة أنواع أخرى من جنس البيقية، ودراسة معمقة للسرة تشمل شكلها ولونها وموقع العدسة منها.

3. العمل بدقة على توحيد منطقة الدراسة عند إجراء المقاطع العرضية للأنواع التي ستدرس، وذلك من أجل دقة القياس لطول الخلايا العظمية الطويلة والقصيرة وتحديد سماكة الغلاف.

References:

Abusaief, H. M. A. A. and Boasoul, S. H. *A taxonomic study of twelve wild forage species of Fabaceae*. Heliyon, 2021, 7(2).

Acosta, Y. Pérez, L. Escalante, D. Nápoles, L. Concepción, O. Pérez, A. et al. *Dormancy breaking in Teramnus labialis (Lf) Spreng seeds through liquid nitrogen exposure is based on the modification of the hilar region, cuticle, and macrosclereid*. Acta Physiologiae Plantarum, 2020, 42, 1-7.

Amarowicz, R. *Legume Seeds as an Important Component of Human Diet*. Foods, 2020, 9(12), 1-4.

Amarowicz, R. Pegg, R.B. *Legumes as a source of natural antioxidants*. Eur. J. Lipid Sci. Technol, 2008, 110, 865–878.

BeMiller, J.N., and Whistler, R.L. Starch: chemistry and technology, Third edition, Academic Press, (Eds.), 2009.

Bercu, R. and Razvan, P. D. *Aspects of ergastic materials in some Fabaceae and Poaceae species seeds*. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 2015, 20(1), 41.

Bhatt, A. Gairola, S. and El-Keblawy, A. A. *Seed colour affects light and temperature requirements during germination in two Lotus species (Fabaceae) of the Arabian subtropical deserts*. Revista de Biología Tropical, 2016, 64(2), 483-492.

Briarty, L. G. Coult, D. A. and Boulter, D. *Protein bodies of developing seeds of Vicia faba*. Journal of Experimental Botany, 1969, 20(2), 358-372.

Büyükkartal, H. N. Çölgeçen, H. PINAR, N. M. and ERDOĞAN, N. *Seed coat ultrastructure of hard-seeded and soft-seeded varieties of Vicia sativa*. Turkish Journal of Botany, 2013, 37(2), 270-275.

Corner, E. J. H. *The leguminous seed*. Phytomorphology, 1951, 1, 117-150.

Han, S. Sebastin, R. Lee, K. J. Wang, X. Shin, M. J. Kim, S. H. et al. *Interspecific variation of seed morphological and micro-morphological traits in the genus Vicia (Fabaceae)*. Microscopy Research and Technique, 2021, 84(2), 337-357.

Hayirlioglu-Ayaz S, Beyazoglu O. *Seed anatomy of five Vicia L.(Leguminosae) species*. Pakistan Journal of Biological Sciences (Pakistan). 2000;3(9).

Hosseinzadeh, Z. Pakravan, M. and Tavasoli, A. Micromorphology of seed in some Vicia species from Iran. 2008.

Kaya, A. Ünal, M. Özgökçe, F. Doğan, B. and Martin, E. *Fruit and seed morphology of six species previously placed in Malcolmia (Brassicaceae) in Turkey and their taxonomic value*. Turkish Journal of Botany, 2011, 35(6), 653-662.

Köhler E. *Blattnervatur-Muster der Buxaceae dumortier und Simmondsiaceae van tieghem Mit 7 Abbildungen*. Feddes Repertorium, 1993, 104(3-4), 145-67.

Lackey, A.J. *Endosperm and Cotyledon areole correlation in Leguminosae subfamily Papilionoideae*. Journal of the Botanical Research Institute of Texas, 2011, 5(1), 219-236.

Lersten, N. R. *A distinctive seed coat pattern in the Vicieae (Papilionoideae; Leguminosae)*. In Proceedings of the Iowa Academy of Science, 1979, 86(3), 102-104.
Ma, F. Cholewa, E. W. A. Mohamed, T. Peterson, C. A. and Gijzen, M. *Cracks in the palisade cuticle of soybean seed coats correlate with their permeability to water*. Annals of Botany, 2004, 94(2), 213-228.
Özbek, F. Büyükkartal H. N. Ekici M. and Özbek M. U. *Seed coat ultrastructure of the genus Astragalus L. section Uliginosi Gray (Fabaceae)*. Gazi University Journal of Science, 2016, 29(2), 279-283.
Rashid, N. Zafar, M. Ahmad, M. Malik, K. Haq, I. U. Shah, S. N. et al. *Intraspecific variation in seed morphology of tribe vicieae (Papilionoidae) using scanning electron microscopy techniques*. Microscopy research and technique, 2017, 81(3), 298-307.
Shea Miller, S. Bowman, L. A. A. Gijzen, M. and Miki, B. L. *Early development of the seed coat of soybean (Glycine max)*. Annals of Botany, 1999, 84(3), 297-304.
Smýkal, P. Vernoud, V. Blair, M. W. Soukup, A. and Thompson, R. D. *The role of the testa during development and in establishment of dormancy of the legume seed*. Frontiers in plant science, 2014, 5, 351.
Soltani, A. Walter, K. Wiersma, A. Santiago, J. Quiqley, M. Chitwood, D. et al. *The genetics and physiology of seed dormancy*, a crucial trait in common bean domestication, BMC Plant Biology, 2021, 58,1-17.
Vaz Patto, M.C. Amarowicz, R. Aryee, A.N.A. Boye, J.I. Chung, H.-J. Martín-Cabrejas, M.A. et al. *Achievements and challenges in improving the nutritional quality of food legumes*. Crit. Rev. Plant. Sci, 2015, 34, 105-143.
Weber, E. Manteuffel, R. and Neumann, D. *Isolation and characterization of protein bodies of Vicia faba seeds*. Biochemie und Physiologie der Pflanzen, 1978, 172(6), 597-614.
Zablatzká, L. Balarynová, J. Klčová, B. Kopecký, P. and Smýkal, P. *Anatomy and histochemistry of seed coat development of wild (Pisum sativum subsp. elatius (M. Bieb.) Asch. et Graebn. and domesticated pea (Pisum sativum subsp. sativum L.)*. International Journal of Molecular Sciences, 2021, 22(9), 4602.
Zheng, Y. Zhang, H. Deng, X. Liu, J. and Chen, H. *The relationship between vacuolation and initiation of PCD in rice (Oryza sativa) aleurone cells*. Scientific reports, 2017, 7(1), 41245.