

محاصيل البقول البذرية:- هي المحاصيل التي تستخدم بذورها في غذاء الإنسان لاحتوائها على البروتينات والفيتامينات والأملاح عرفت المحاصيل البقولية منذ زمن قديم واهتم الباحثين في عمليات التلقيح فوجدوا بقايا هذه المحاصيل تعود إلى أكثر من 5000 سنة قبل الميلاد فقد لعبت دوراً مهماً في غذاء الإنسان ويأتي دورها بعد محاصيل الحبوب وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين مقارنة بمحاصيل الحبوب.

معظم شعوب الكرة الأرضية تعتمد في تغذيتها على البقوليات كمصدر للبروتين وخاصة الشعوب الفقيرة المتواجدة في شرق وجنوب شرق اسيا وكذلك في الدول الأفريقية كما يعتبر غذاء في شعوب الدول العربية الأخرى منها السودان ومصر والعراق. ومن هذه المحاصيل الباقلاء والعدس والحمص.

تعرف المحاصيل البقولية البذرية بلحوم الفقراء وذلك لأن الملايين من سكان مصر والسودان يعتمدون على الفول (الباقلاء اليابسة) كوجبة رئيسية وكذلك الهند والمكسيك.

كما تم الاهتمام بمحصول فول الصويا لكونه مصدر البروتين وكذلك لاستخراج الحليب منه وان أهم ما يميز البروتينات النباتية عن الحيوانية انها ذات قيمة غذائية أقل بسبب عدم توفر الحامض الأميني الأساسي الحاوي على الكبريت وهو (الميثايونين وكذلك السستين ) الذي يحتاجه جسم الإنسان في بناء أنسجته وخلاياه.

وتعتبر بروتينات فول الصويا والبقلاء والبرسيم من أفضل أنواع البروتينات

النباتية.

المنظمات الدولية بان الحمص في مقدمة هذه المحاصيل من الإنتاج ثم تليه الباقلاء

والعدس وكل بلد في العالم متجهه في انتاج محصول يعتبر هو الأول في الإنتاج، فمثلاً

المكسيك تشتهر بزراعة الحمص والهند بزراعة العدس.

وتتميز البقوليات بمميزات أخرى بالإضافة الى المحتوى العالي من البروتين اذ تثبت

النيتروجين الجوي عن طريق بكتريا العقد الجذرية وهذا يوفر الكثير من نفقات الإنتاج

الزراعي وذلك بتقليل استخدام الاسمدة النيتروجينية . كما تحسن البقوليات خواص التربة

وتدخل في الدورات الزراعية والزراعة المتداخلة ، ومن المميزات الأخرى للبقوليات

قسماً كبير من البروتين والفيتامينات لا تزول عند تقشير بذورها عكس محاصيل الحبوب

التي يخزن البروتين في طبقاتها الخارجية بدرجة اكثف مما هو عليه في طبقاته الداخلية.

اما من الناحية البيئية فأن اغلب البقوليات لا تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء ويعود

السبب الى جذورها العميقة وإزاحة كمية كبيرة من التربة تجعلها تتحمل فترة جفاف أطول

ونتيجة لمثل هذه الخاصية فإنه يمكن زيادة المساحة المزروعة بالبقوليات وخاصة الشتوية

منها كالباقلاء والعدس والحمص بالأخص في المنطقة الشمالية من العراق وكذلك في

المنطقة الوسطى والجنوبية. كما يمكن من بعض البقوليات تزيين الطرق الخارجية وخاصة

## الجزرات الوسطية لمقاومتها انجراف التربة

ايضاً قسم اخر من البقوليات يستعمل كغذاء للحيوانات لأنها ذات قيمة غذائية عالية عندما تقدم للحيوانات مثل البرسيم والجبث.

وبالرغم من كل المميزات التي ذكرت الا ان العديد من المحاصيل البقولية يحتوي على بعض المضادات الغذائية قد تسبب امراض خطيرة إذا تناول الإنسان مثل هذه البقوليات الحاوية على هذه المواد او المضادات وبطريقة تراكمية ومن هذه الحالات المرضية مرض الشلل للأطراف السفلية الجزيئي ويسمى (Lathyrism) وهذا ناتج عند التغذية المستمرة ببذور الهرطمان. ومرض (favism) ناتج عند التغذية بالباقلاء .

وهناك عدة عوامل ادت الى الانخفاض بالمساحات المزروعة بالمحاصيل البقولية ومنها اشتداد موجة الجفاف وخاصة في القارة الافريقية وانخفاض معدلات الانتاج وزيادة الطلب على المواد الغذائية الاساسية وذلك بسبب زيادة النمو السكاني بمعدلات مرتفعة وعدم التناسب بين زيادة السكان والانتاج جعل الفجوة تزداد تدريجيا وايضاً من بين العوامل التي ادت الى انخفاض انتاج المحاصيل البقولية هو منافسة محاصيل الحبوب لها ، وقد زاد الاهتمام بالمحاصيل البقولية من قبل مراكز بحثية ومنها المركز العالمي International Board for Genetic Resource (IBPGR) كما انشأ مركز آخر في الشرق الأوسط يسمى (ICARDA) موجود في سوريا بهدف جمع المصادر الوراثية للبقوليات والمحافظة

عليها وكذلك عملها مسح شامل لهذه المحاصيل بهدف رفع المستوى وزيادة الإنتاج

مما يتناسب مع الاحتياجات المتزايدة لها بالإضافة إلى تطويرها وزيادة انتاجها لكي يحقق الطلب على المحاصيل البقولية.

### أهمية البقوليات في التغذية

تحتوي البقوليات البذرية على نسبة عالية من البروتين تصل في محصول فول الصويا إلى (50%) لذا يمكن اعتبار المحصول فول الصويا مصدر السعرات الحرارية والفيتامينات والمعادن.

وان بروتينات المحاصيل البقولية غنية بالحوامض الامينية مثل اللايسين والثريونين ولكن تنقصها الحوامض الامينية الحاوية على الكبريت ولذلك يمكن تحسين القيمة الغذائية لها عن طريق خلطها مع الحبوب التي تعاني من نقص اللايسين تحقيقا لتكامل القيمة الغذائية بينهما في ما يتعلق بالاحماض الامينية وان اضافة محصول بقولي بنسبة 10% يؤدي الى تحسين نوعية الغذاء لبروتينات الحبوب والتي تعتبر فقيرة في نوعية البروتين وتعتبر البقوليات البذرية مهمة لتغذية الإنسان ومن هذه البقوليات هي الباقلاء والعدس والحمص والماش والبراليا واللوبيا والفاصوليا وفستق الحقل وفول الصويا والهرطمان كل محصول يحتوي على نسبة معينة من البروتين.

جدول يوضح اهم المحاصيل البقولية واسماؤها العلمية والانكليزية

اسم المحصول البقولی	الاسم العلمي	الاسم الإنكليزي
فستق الحقل	<i>Arachis hypogea</i> L.	Groundnut
الحمص	<i>Cicer arietinum</i> L.	Chick pea
فول الصويا	<u><i>Glycin max</i></u> L.	Soybean
العدس	<u><i>Lens esculenta</i></u> L.	Lentil
الماش	<i>Vigna radiate</i> L.	Mung bean
الباقلاء	<i>vicia faba</i> L.	faba Bean
الهرطمان	<i>Lathyrus Sativus</i> L.	Lathyrus
اللوبياء	<i>Vigna sinensis</i> L.	Cow peas
الفاصوليا	<u><i>Phaseolus vulgaris</i></u> L.	Kidney bean
الترمس	<i>Lupinus sp.</i> L.	Lupin
البزاليا	<u><i>Pisum sativum</i></u> L.	Peas



## مشاكل محاصيل البقول

تعاني بعض المحاصيل البقولية من بعض المشاكل التي أدت إلى تقليل قيمتها الغذائية مثل صعوبة وبطء تحضيرها كطعام وصعوبة هضمها والغازات المتسببة عند أكلها ووجود بعض المركبات التي تقلل من هضمها وتمثيلها وقيمتها الغذائية كمضادات التغذية من أهم المشاكل المتعلقة بالبقوليات كغذاء هي:-

## 1- ظاهرة التحسس بالباقلاء: - Favism

اقترح تسمية الفافزم من قبل العالم الايطالي Montano وهو حدوث فقر الدم التحليلي للشخص الحساسين بعد اكل الباقلاء وقد انتشرت ظاهرة التحسس بالباقلاء في مناطق مختلفة من العالم بشكل خاص في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. حيث وصلت في بعض المناطق الى 5 حالات لكل (1000) شخص. أما في أمريكا فإن ظاهرة التحسس بالباقلاء هذه نادرة مما شجع كثير من الباحثين إلى ربط هذه الحالة بالاستعداد الوراثي .

أن ظهور أعراض الفافزم يعود الى تناول بذور وقرنات الباقلاء النية والمطبوخة ولكن الباقلاء المطبوخة اقل خطورة عنده البذور الطرية والجافة وتعتبر البذور الطرية اكثر تأثير لظهور حالات التحسس وتزداد الإصابة لبعض دول البحر الأبيض المتوسط كإيطاليا خلال شهر نيسان ومايس أي عند أزهار الباقلاء وخلال أشهر تموز وأيلول أي عندما تتضج البذور وتباع في الاسواق.

اما في العراق تظهر حالات التحسس المتسببة عن الباقلاء خلال شهري اذار ونيسان وهو وقت توفر الباقلاء في الاسواق .

ان التحلل الناتج عن الفافزم يتباين في الشدة والخطورة حيث يكون أحيانا مصحوبا بالتبول الدموي واليرقان، اما علامات تحلل الكريات الحمراء فتظهر بعد (24-5) ساعة من تناول الباقلاء، هذا وأن نسبة (6-8%) من الحالات يؤدي إلى موت الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 6 سنوات إلا أنه أصبح بالإمكان معالجة هذه الحالة وذلك عن طريق نقل الدم للشخص المصاب.

ظهور الإصابة بالفازم يكون أكثر احتمالاً في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط ومناطق الشرق الأوسط وذلك بسبب انخفاض إنزيم (G6PD) Glucose -6- Phosphate dehydrogenase الموجود في كريات الدم الحمراء والمانع لحصول الفازم.

قد تم اختبار نقص الإنزيم (G6PD) في الدم والمأخوذ من الذكور 305 و 394 من الإناث من الذين يعانون من الحساسية للباقلء في القطر العراقي حيث وجد ان نسبة نقص الإنزيم الولادي لدى الذكور هو 12.4 % و 8.8 % لدى الإناث.

وقد شخص سببان لتحليل كريات الدم الحمراء في جسم الإنسان هي مركبات الكوكسيدات والمركبات البريميديية (convicine \_Vicine) هذه المركبات عند تحليلها حامضياً بفعل إنزيم  $\beta$ -glucosidase الى مركبات تسمى Aglycones ومن ثم تسبب اكسدة ما يسمى Glatothione المختزل وبالتالي تحوله إلى الصور المؤكسدة في خلايا الدم الحمراء.

Glatothione:- هو الحامض الأميني المختزل يتحول إلى المؤكسد عن طريق مركبات (Aglycones) حيث بمجرد تحوله إلى الصورة المؤكسدة يعمل على تحليل كريات الدم الحمراء وهذا الحامض موجود في كل المسارات الأيضية.

#### محتوى الباقي من الفانزين والكونفايزين:

اصبح من الضروري معرفة محتوى الباقلء من هذين المركبين حيث إن لكلا المركبين البريميدينين نقص التأثير السمي الذي يؤدي إلى تحلل كريات الدم الحمراء في الأشخاص الذين لديهم الاستعداد الوراثي للإصابة بالفازم. بحيث انه تركيز vicilne وال convicine يكون أكثر في القرون الخضراء مقارنة بالبذور الجافة لذلك فان تناول القرونات الخضراء من قبل الاطفال يكون اشد خطورة وخاصة الأطفال الذين لديهم حساسية عالية تجاه تناول الباقلء وقد وجد أن حالات التسمم الحادة تظهر عند التغذية على القرون الخضراء مقارنة باستهلاك الباقلء على هيئة بذور جافة.

ملاحظة: أن الكلوكوسيدات تتركز في البذور الخضراء وفي أغلفتها وإن إزالة الاغلفة لا يساعد كثيراً في التقليل من تأثير هذه المركبات. أما بالنسبة للبذور الجافة فان الكلوكوسيدات تتركز بكمية أكبر من الفلقتان.



## 2- مثبط انزيم التريسين (Trpsen inhibitor)

بالرغم من ارتفاع القيمة الغذائية لبروتينات البقول الا أنها قد تؤدي إلى حصول بعض مشاكل التغذية

بسبب وجود مثبط إنزيم التريسين.

مثبط انزيم التريسين:- هو عبارة عن بروتين وزنه الجزيئي 20,000 إلى 25,000. وان مثبط انزيم التريسين من أكثر العوامل البايولوجية التي تؤثر على القيمة الغذائية لبروتين فول الصويا والتي تسبب تنشيط هضم البروتين بواسطة الإنزيمات المحللة له والموجودة في الأمعاء الدقيقة خاصة إنزيم التريسين الأمر الذي يؤدي إلى خفض معدلات الهضم وتضخم البنكرياس، وأشارت الدراسات إلى أن تسخين حليب فول الصويا لمدة ساعة وبدرجة حرارة (93م أو لمدة (9 دقائق) وبدرجة حرارة 121م يقضي على 95% من محتوى هذا المثبط. لذلك أصبحت المعاملات الحرارية لكسبة فول الصويا أمراً ضرورياً قبل استعمالها.

## 3- مركبات Hemagglutinin

أن بروتينات فول الصويا المستخلصة تحتوي على (1-3%) من الهيموكلوتين الذي له صفات فريدة للارتباط بالمواد الكربوهيدراتية الموجودة في كريات الدم الحمراء بشكل خاص الكلايكو بروتين Glycoprotein مما يؤدي إلى تكتل كريات الدم الحمراء لذلك فإن القيمة الغذائية لهذه البقوليات العالية بمركبات الهيموكلوتين تكون منخفضة ، وان هذا المركب يتحطم بالحرارة الاعتيادية .

## 4- مركبات Goitrogens

أشارت بعض الدراسات إلى ان استخدام بذور فول الصويا المعاملة حرارياً يؤدي إلى تضخم الغدة الدرقية للفئران والدجاج وان بعض حالات تضخم الغدة الدرقية لوحظت لدى الأطفال الذين يتغذون على حليب فول الصويا. وكذلك فان تحميص البذور يؤدي إلى تقليل التأثير الضار لكسبة البقول.

وقد تم معرفة ان بعض الايونات التي مصدرها الغذاء البقولي تعمل على تثبيط عامل الاستهلاك اليود من قبل خلايا الغدة الدرقية حيث ان لهذه الايونات نفس الحجم الايوني لليود وعند معاملة طحين فول الصويا حرارياً امكن التغلب على هذه الظاهرة أو إضافة اليود بشكل يودييد البوتاسيوم.

## Phytate -5

ان حامض الفايترك PHytic acid يوجد في المحاصيل البقولية بنسبة 1-5% ووجوده يؤدي إلى خفض جاهزيه كثير من المعادن الضرورية وذلك لترابط حامض الفايترك مع الايونات الموجبة وتكون مع معقد الفايترك الحامضي غير الذائب وان الايونات المعدنية التي تكون معقداً مع الفايترك هي . P,Fe,Zn,Ca,Mg

## Saponine -6

توجد في العديد من النباتات ومنها في بذور البقوليات وهي ذات تاثير فعال في خفض نسبة الكولسترول في بلازما الدم.

### العوامل المسببة للغازات:-

ان ظاهرة تكوين الغازات تعود الى عدم وجود انزيم  $\alpha$ -glactosidase في امعاء الانسان الذي يحلل  $\alpha$ -glacto sidase سكري الرافنوز والستاكيوز لإنتاج سكريات سهله الامتصاص وعليه فإن السكريات المتعددة تتمثل في الجزء الاسفل من الامعاء بواسطة الأحياء المجهرية مما يؤدي إلى إنتاج الغازات وهي ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين والميثان.

### 7- انزيم Lipoxggenase أو النكهة غير المرغوب في منتجات البقول.

ان البروتين النباتي ارخص نسبياً من البروتين الحيواني لان انخفاض في القيمة الغذائية المتسبب عند وجود العوامل غير الغذائية السكريات المعقدة مثل الرافنوز والستاكيوز لازال يشكل عائقاً في رفع مستوى القيمة الغذائية للبروتين النباتي، هذا اضافة الى ما يجعله اقل منافسة للبروتين الحيواني وايضاً بالإضافة الى النكهة غير المرغوبة في بعض المحاصيل البقولية مثل فول الصويا بالرغم من ان هذا المحصول قد حضي باهتمام كبير من قبل العديد من الباحثين اذ ان اضافه طحين فول الصويا ونسبة (4%) الى طحين الحنطة يؤدي الى تحطيم صبغة الكاروتين والحصول على الخبز الابيض نتيجة لوجود انزيم Lipoxxygenase وادى الى رفع نسبة البروتين في الخبز ودعم اللايسين حيث ان الانزيم يقوم بأكسدة الكلوتين ويجعل الخبز المنتج اكثر طراوة. اجريت العديد من الابحاث حول هذا الانزيم ومنها :-

أ- مشاكل النكهة غير المرغوبة عند إضافة طحين فول الصويا الى الخبز

لقد لوحظ بان إضافة طحين فول الصويا كان سبباً في تكوين رائحة البقول حتى في حالات الإضافة القليلة (4%) وقد أدى ذلك إلى التقليل من استعمال طحين فول الصويا لأجل رفع نسبة البروتين في الخبز ودعم نسبة اللايسين.

ب- مشاكل النكهة في حليب فول الصويا:

ان النكهة في حليب فول الصويا تعود إلى مركبات طيارة متعددة وان هذه المركبات تتكون عندما يحضر الحليب من بذور فول الصويا قبل استخلاص الزيت منها. وقد وجد ايضاً بأن الحليب المحضر بغيات الأوكسجين يحوي على مركبات طيارة أقل مقارنة بالحليب الاعتيادي.

هناك طريقتان لإزالة النكهة غير المرغوبة في حليب فول الصويا.

- السيطرة على تكوين المركبات الطيارة.

- إزالة المركبات - الطيارة بعد تكوينها من الحليب.

ان الطريقة الأولى هي الأفضل حيث يتم معاملة بذور فول الصويا بماء حار (80-100م) ولمدة 10 دقائق حيث يتوقف عمل الانزيم ويمنع تكوين النكهة غير المرغوبة في حليب فول الصويا.

### تثبيت النايتروجين تكافلياً Nitrogen fixation

يعد عنصر النايتروجين العامل الرئيسي المحدد لإنتاجية المحاصيل ويمثل النايتروجين 1-2% من مجموع المساحة الكلية للنبات وقد تصل النسبة من 4-6% ويأتي في المرتبة الرابعة من حيث الكمية المطلوبة لإنتاج المحصول من بين العناصر الأساسية الستة عشر يشكل النايتروجين 79% من الهواء الجوي ، وهذا يمثل 77000 طن من النتروجين فوق مساحة كل هكتار من الارض .

الا ان النايتروجين الجوي لا يكون جاهزاً للنبات قبل ان يحول إلى صور أو اشكال أخرى. كما وتحتوي الترب الرسوبية والصخور على كمية كبيرة من النايتروجين أكثر مما هو موجود في الهواء الجوي وهذا أيضاً غير جاهز للنبات قبل ان يتحول بواسطة التجوية ويكون النايتروجين الجاهز للنبات في حالة ايونات النترات  $NO_3^-$  أو الأمونيا  $NH_4^+$  ان فعالية تثبيت النايتروجين بواسطة احياء مختلفة ضروري لتوازن النايتروجين في الكرة الأرضية لأن الأشكال المثبتة معرضة للفقد بصورة مستمرة بعملية عكس النترجة denitrification والغسل Leaching. اعتمدت الزراعة دائماً على النيتروجين المثبت بواسطه

الاحياء للإنتاج الزراعي و تتكافل البكتيريا التابعة للجنس الرايزوبيوم مع نباتات العائلة البقولية لتثبيت النيتروجين وهذا التكافل يعد اهم حالات تثبيت النيتروجين حيويا.

### تتميز النباتات البقولية بأنها:

1- ذاتية التغذية بالنسبة للنايتروجين والكاربون (التعايش بين البكتريا والنباتات لا يتطلب نايتروجين في وسط النمو).

2- تضيف البقوليات نايتروجين إلى المحاصيل التي تعقبها في النظام الزراعي المنتج.

### تكوين العقد Nodule formation

بعد تكوين مستعمرات سلالات البكتريا المناسبة على شعيرات جذور النباتات البقولية تحدث الإصابة وتكوين العقد الجذرية كما يلي :-

1- تشويه الشعيره الجذرية (حصول التواء Curling أو تفرع) ومن المحتمل أن هذا استجابة إلى حامض الأندول استيك اسد ( IAA ) الذي تحفز البكتريا انتاجه.

2- اختراق الشعيرات الجذرية وتكوين خيط الإصابة الذي ينقل البكتريا إلى خلايا القشرة وقد يتفرع الخيط ليصيب أكثر من خلية.

3- اطلاق البكتريا في خلايا القشرة.

4- انقسام خلايا القشرة الداخلية لانقسامات سريعة لتكوين انسجة العقد.

5- توسع خلايا القشرة الداخلية المصابة واستمرار الخلايا البكتيرية بالانقسام وبذلك تكون البكتريا في فجوات وبعدد 2-8 بكتيريا تسمى بكتيرويد Bacteroids وتكون البكتيرويدات محاطة بغشاء بلازمي ثم يبدأ تكوين صبغة حمراء غنية بالحديد تسمى همغلوبين البقول Leghemoglobins وتساعد هذه الصبغة في نقل الأوكسجين إلى داخل العقد.

تتكون صبغة همغلوبين البقول من نوعين من البروتين يحتويان على الحديد بنسب مختلفة.

تبدأ عملية تثبيت النايتروجين مباشرة بعد تكوين هذه الصبغة (همغلوبين البقولي) ويتكون داخل العقدة الجذرية. ينقل النظام الوعائي السكريات والماء والعناصر المعدنية إلى البكتيرويدات وينقل النايتروجين المثبت كأحماض أمينية إلى أجزاء النبات المختلفة كما تعمل العقد على توفير بيئة ملائمة للبكتيريا منها توفر الأوكسجين وحماية انزيم النايتروجيناز Nitrogenase.

تتصف خلايا النبات في المنطقة الوسطية للعقد بخاصية غريبة وهي امتلاكها ضعف عدد الصبغات (الكروموسومات) المميز للنبات العائل.

توجد اختلافات كبيرة بين أنواع النباتات البقولية في شكل العقد الجذرية حيث يكون شكل عقد البرسيم الأحمر والأبيض صولجانيه وفصية التركيب أو العقد الجذرية في الجت فتكون أكثر طولاً وتفرعاً. بينما العقد الجذرية لفول الصويا واللوبيا وفستق الحقل بأنها كروية الشكل. كما توجد اختلافات كبيرة في حجم العقد الجذرية بين الأنواع البقولية حيث تتراوح قطرها من بضع ملليمترات إلى ما يقارب حجم كرة التنس.

تحتوي الأنواع ذات الجذور الليفية على عدد أكبر من العقد من الأنواع ذات الجذور الوتدية. وعادة تحوي النباتات ذات العقد الجذرية الكبيرة على عدد أقل من العقد ، بينما تحوي النباتات ذات العقد الصغيرة على عدد أكبر من العقد الجذرية .

### سلالات الرايزوبيم

تختلف سلالات أنواع الرايزوبيم كثيراً في تخصصها حسب النوع البقولي وطبيعة تكوين العقد الجذرية في الصنف وفعالية انزيم النايتروجينيز وقد تختلف بعض السلالات في تثبيت النايتروجين حتى بين أصناف النوع الواحد.

وقد يعود سبب عدم فعالية السلالة إلى قلة إصابة الجذور أو انخفاض فعالية انزيم النايتروجينيز أو انخفاض كفاءته.

تعد بعض سلالات *R. japonicum* نظرياً بأنها أكثر كفاءة من سلالات الرايزوبيم الأخرى، وذلك بسبب قدرتها على إعادة توليد الهيدروجين بأنزيم النايتروجينيز لتوليد ATP. ولا تدخل الالكترونات المنتجة في دوره مرة أخرى لانتاج الهيدروجين وبدلاً من ذلك يتم اختزال النايتروجين ( $N_2$ ) إلى امونيا ( $NH_4$ ) وهو الناتج النهائي المطلوب.

## الاسم العلمي للنبات والاسم العلمي للسلالة البكتيرية

المحصول	الاسم العلمي للنبات	الاسم العلمي للبكتيريا
		Rhizobium
فستق الحقل	<i>Arachis hypogea</i>	<i>R. Japonicum</i>
فول الصويا	<i>Glycine max</i>	
الحمص	<i>Cicer arietinum</i>	<i>R. Leguminosarum</i>
الباقلاء	<i>Vicia faba</i>	
العدس	<i>Lens esculenta</i>	
الهرطمان	<i>Lathyrus SP.</i>	
البزاليا	<i>Pisum Sativum</i>	
الفاصوليا	<i>Phaseolus Vulgaris</i>	<i>R. Phaseoli</i>
الجبث	<i>Medicago Sativa</i>	<i>R. Meliloti</i>
البرسيم	<i>Trifolium SP</i>	<i>R. trifolii</i>
الترمس	<i>Lupine SP.</i>	<i>R. Lupini</i>

## العوامل المؤثرة على تثبيت النايتروجين

### العوامل الوراثية:-

أهم العوامل الوراثية الأساسية التي تؤثر على تثبيت النايتروجين:-

#### 1- معقد انزيم النايتروجينيز

يحتوي على نوعين من البروتين: معقد حديد بروتيني Fe protein وهو الأصغر حيث يبلغ وزنه الجزيئي من 50,000-70,000 ومعقد البروتين حديد موليبدنيم Mo-fe protein وهو الأكبر وزنه الجزيئي 200,000-220,000.

ويعتقد بأن النايتروجين يرتبط أولاً ببروتين حديد موليبدنيم عند اختزاله إلى أمونيا ويرتبط MgATP ببروتين الحديد.

#### 2- المختزلات Retuctans:-

يعد تحويل النايتروجين الجوي ( $N_2$ ) من حالة غازية إلى ( $NH_4$ ) عملية اختزال تستعمل فيها مركبات ( $NADAPH$ ,  $ATP$ ) والتي تختزل خلال الفيروكسين أو الفلافودوكسين في عملية الأكسدة الفسفورية.

#### 3- صبغة الليكهيموكلوبين Leghemoglobin (هيموكلوبين بقولي):-

يتواجد الهيموكلوبين البقولي في أنسجة العقد الجذرية للبقوليات فقط ولا يتواجد في أنظمة تثبيت النايتروجين الأخرى.

هناك علاقة ارتباط عالية بين فعالية النايتروجينيز وتثبيت النايتروجين مع محتوى العقد من صبغة الليكهيموكلوبين وعندما يكون لون الصبغة (احمر أو أخضر) فإن ذلك يدل على كفاءة وفعالية انزيم النايتروجينيز. ويدل وجود اللون (الاصفر او الجوزي) على شيخوخة العقد الجذرية ان أهمية الفسيولوجية لدور صبغة الليكهيموكلوبين غير معروفة الا ان العقدة تحتاجها في نقل الأوكسجين لتجهيز التنفس وإنتاج الـATP.

#### 4- الـ ATP :-

يعد مركب (بايردين نيوكلوتايد Pyridine nucleotide) ضروري لان المركبات الأخرى لا تحل محله وان المركب المساعد له هو MgATP.

#### 5- الوقاية من الأوكسجين :-

يحتاج تكوين العقدة الجذرية واغلب الاحياء المثبتة للنيتروجين إلى الاوكسجين فهو يعد مثبط لفعالية انزيم الناييتروجينيز وهو يحجب مناطق ارتباط الناييتروجين على معقد البروتين حديد موليبدينم والـ MgATP على معقد البروتين الحديدي.

في معظم الأحيان يكون تثبيت الـ N على أقصاه عند جهد الاوكسجين منخفض (0,2-0,8 ضغط جوي).

العوامل البيئية التي تؤثر على تثبيت الناييتروجين

#### 1- نسبة الكربون إلى الناييتروجين C/N2 :-

يؤدي وجود النتروجين الجاهز في التربة إلى تثبيط تكون العقد الجذرية وتثبيت النتروجين في النباتات البقولية. بينما تؤدي الأمونيا إلى تقليل تثبيت النتروجين بدرجة كبيرة من البقوليات كما ان توفر النتروجين بنسبة قليلة يؤدي إلى تشجيع نمو النبات لحين اعتمادها على نفسها في توفير النتروجين .

#### 2- العناصر المعدنية

تعد العناصر المعدنية ضرورية للأحياء المثبتة للنيتروجين كضرورتها للنباتات الاخرى. ويجب العناية والاهتمام بالترب الفقيرة وخاصة ذات المحتوى المنخفض من الموليبيدينم و الحديد والكبريت بسبب ان هذه العناصر تدخل في تكوين انزيم النيتروجينيز كما تزداد فعاليه انزيم النيتروجينيز للعناصر الكبرى الاخرى. ايضا يعتبر السماد البوتاسي والفوسفاتي جيد لنمو النباتات البقولية و تثبيت النيتروجين كذلك يعتبر عنصر النحاس ضروري لتكوين العقد الجذرية ربما بسبب دوره في نظام السيتركروم والتنفس التاكسدي.



### 3- المبيدات

تؤدي معاملة البذور بالمبيدات وخاصة مبيدات الفطريات الزئبقية الى تقليل عدد الاحياء المثبتة للنيتروجين وعدد العقد الجذرية.

### 4- العوامل الجوية

تقلل درجات الحرارة والجفاف مجتمع البكتيريا والنيتروجين المثبت فقد ادت درجات الحرارة المنخفضة الى تقليل النيتروجين الى الصفر ويعود التأثير اساساً الى تقليل تكوين العقد الجذرية بدلا من تقليل فعالية النيتروجينيز. اما بالنسبة الى الرطوبة ايضا تؤثر على تثبيت النيتروجين وبصوره عامه تؤدي الرطوبة الزائدة او الغمر بالماء الى تقليل تثبيت النيتروجين ربما بسبب تقليل تنفس الجذور وانتاج ATP وتتأثر فعالية انزيم النيتروجينيز بقله المحتوى الرطوبي اكثر من تأثرها بالعجز بالماء.

### 5- حموضة التربة (pH) والكالسيوم

يكون تأثير (pH) على تثبيت النيتروجين مباشر او غير مباشر حيث ان الحساسية لحموضة التربة ينعكس اثرها على كل من العائل المتكافل والميكروب المتكافل.

بينما تتكون العقد في معظم النباتات البقولية تحت ظروف يكون فيها مدى الرقم الهيدروجيني اضيق من ذلك الخاص بنمو النباتات وعادة تصبح التربة الحامضية خالية من الرايزوبيم وان الإصابة لا تحدث في الكثير من البقوليات ذات الأهمية الاقتصادية عند (pH) اقل من خمسة تقريبا. كما ان العقد المتكونة في التراب الحامضية تكون عادة تكون عاده في سلالات بكتيريا غير فعالة.

ويعد الكالسيوم الضروري لنمو النبات ومرستيم العقدة وان حاجة المحصول البقولي للكالسيوم اقل بكثير من حاجه تثبيت النيتروجين التكافلي وخاصة البكتيريا المتكافلة مع البقوليات في المناطق المعتدلة وبدون الكالسيوم يكون نمو شاذ واجهاض لمرستيمات العقدة.

## 6- ثاني اوكسيد الكربون

يحتوي عادة جو بكتريا تثبيت النيتروجين على تركيز اعلى من ثنائي اوكسيد الكربون وتركيز اقل من الاوكسجين قياس بالهواء الجوي ، وتتطلب الرايزوبيوم في الاوساط النقية وجود ثاني اوكسيد الكربون في الوسط لأجل النمو المثالي حيث انه تركيز 4% من ثاني اوكسيد الكربون قد شجع على زياده تثبيت النيتروجين. هذا وتؤدي الظروف الملائمة الجيدة لنمو الجذور والتنفس الى انتفاء الحاجة لإضافة ثاني اوكسيد الكربون كما ان معروف بأن الرايزوبيا قادر على تثبيت بعض ثاني اوكسيد الكربون ربما بانزيم الكربوكسيليز.

### المعاملة باللقاح البكتيري

الهدف من معاملة البذور او التربة باللقاح البكتيري توفير مجتمع كافي من سلالات الرايزوبيوم الفعالة لتكوين مستعمرات بكتيرية لأصابه جذور النباتات البقولية. عند زراعة محصول بقولي في ارض لم يسبق ان زرعت بهذا المحصول من قبل يفضل معاملة البذور باللقاح المناسب لأجل ضمان تكوين العقد الجذرية لتثبيت النيتروجين.

### Inter cropping الزراعة المتداخلة

يطلق على الزراعة المتداخلة بالاتجاه الثالث في الانتاج الزراعي حيث ان الاتجاهين الاخرين هما زياده الحاصل للمحصول الزراعي والثاني هو زياده المساحة في الارض الصالحة لزراعة المحاصيل ويمكن تعريف الزراعة المتداخلة (Inter cropping) بانها زراعة محصولين او اكثر في نفس قطعة الارض او الحقل لذلك الموسم الزراعي او السنة ، وتأتي اهمية الزراعة المتداخلة للاستفادة من الارض والزمن .

#### تعاقب المحاصيل:-

زراعة محصولين او اكثر بالتعاقب في نفس الحقل للسنة وهنا يزرع المحصول اللاحق بعد حصاد المحصول السابق ويكون التكتيف الزراعي بالزمن ولا يوجد تداخل بالمعنى الصحيح او منافسة بين المحاصيل وانما زراعة محصول واحد بعد الاخر في نفس الحقل ويدخل ضمن هذه الحالة ما يلي:-

1- **محاصيل ثنائية :-** هي زراعة محصولين بالتعاقب بالسنة في نفس الحق مثل زراعة القطن ثم الباقلاء او زراعة الرز مرتين في العام.

2- **محاصيل ثلاثية :-** زراعته ثلاثة محاصيل بالتعاقب بالسنة وفي نفس الحقل .

3- **زراعة محاصيل رباعية :-** زراعة اربع محاصيل بالتعاقب في السنة في نفس الحقل.

اذان الزراعة المتداخلة تختلف عن تعاقب المحاصيل وهي تعني زراعة محصولين او اكثر في نفس الوقت وفي نفس الحقول وهنا يتم التكتيف الزراعي وفق اتجاهات الزمن والموقع.

ويمكن تقسيم الزراعة المتداخلة الى اربعة اقسام .

1- **الزراعة المتداخلة المختلفة :-** وهي زراعة محصولين او اكثر في وقت واحد و في نفس الحقل ولكن بدون وجود التخطيط لترتيب السطور التي تزرع بها هذه المحاصيل وهذه الحالة متابعه في العراق حيث تزرع بذور الباقلاء نثراً مع بذور الشعير في كثير من الاحياء.

2- **الزراعة المتداخلة في سطور :-** وهي زراعة محصولين او اكثر في وقت واحد و في نفس الحقل و لكن يزرع كل محصول في سطر وبشكل منظم .

3- **الزراعة المتداخلة على شكل اشربة :-** وهي زراعة محصولين او اكثر في وقت واحد و في نفس الحقل على شكل اشربة وهنا يكون التداخل على اقله ما بين هذه المحاصيل.

4- **الزراعة المتداخلة المتناوبة:-** وهي زراعته محصولين او اكثر في نفس الوقت خلال جزء من فتره حياة كل محصول وهنا يتم زراعة المحصول الثاني بعد ان يصل المحصول الاول في طور متقدم من النمو ولكن قبل الحصاد.

هناك العديد من الأمثلة على الزراعة المتداخلة وان الاهتمام بمواعيد الزراعة يجب ان يتناسب مع الزراعة المتداخلة وربما ان هناك اختلاف في مواعيد زراعة المحاصيل المنفردة ومن الامثلة:-

الذرة الصفراء + الفاصوليا

الذرة الصفراء + الماش

الذرة الصفراء + فول الصويا

قطن + فستق الحقل

الذرة البيضاء + محاصيل بقولية متنوعة

الذرة البيضاء + الدخن

هذه مجموعة من الأمثلة حول الزراعة المتداخلة و دائما يفضل بالزراعة المتداخلة زراعة المحاصيل البقولية مع النجيلية مثل الباقلاء + الشعير او الباقلاء + الشوفان .

الزراعة المتداخلة فيها اهميه وتكمن اهميتها :-

يمكن الاستفادة من هذا النمط الزراعي في التكثيف الزراعي لزياده الطاقة الإنتاجية للأرض والمحافظة على خصوبتها بالإضافة الى توفير الكثير من الجهود المبذولة في الزراعة المنفردة ومنها الزمن ، كذلك المحافظة على التربة من التعرية ويمكن الاستفادة منها في العراق بتقليل تأثير حراره الشمس لان المحصول الطويل يقوم بالمساعدة على تظليل المحصول المرافق الاخر وخاصة في اشهر الصيف الحارة وربما ساعد ذلك على تحسين ظروف التلقيح والاختصاب وهذا بدوره ينعكس على زياده انتاجية المحصول المتداخل والمرافق.

وجميع هذه العوامل تهدف الى زياده انتاجية الارض وتحسين النوعية وهذا يؤدي الى توفير الغذاء وينعكس ذلك على النواحي الاقتصادية.

### الباقلاء *Vicia faba* L.

يمتلك النبات عدد من الأسماء وتختلف باختلاف الدول وبحسب حجم البذور فإذا كانت البذور صغيرة الحجم فتسمى Field bean أما الباقلاء ذات البذور الكبيرة الحجم فتسمى Broad bean أو horse bean ولكن الاسم الأكثر شيوعاً في العالم هو faba bean، وهي من المحاصيل البقولية المهمة للأسباب الآتية:

1. مصدر تغذية للإنسان سواء كانت بذوراً جافة أو قرنات خضراء، كما تستخدم في المجالات الصناعية مثل صناعة طحين الباقلاء الذي يحتوي على 30% بروتين أو مركز بروتين الباقلاء faba concentrate الحاوي على 70% بروتين أو faba isolate الحاوي على 90% بروتين وكلاهما يستخدم في الصناعات الغذائية المختلفة مثل صناعة اللحوم النباتية. كما تستخدم القرنات الخضراء في التغذية التي من شروطها أن تكون ذات نسبة الياف قليلة.
2. علف للحيوانات: تدخل بنسبة 10-15% في علائق الحيوانات، إلا أن بعض المحاذير ظهرت في استعمال الباقلاء في تغذية الدواجن نتيجة لارتفاع نسبة Vicine و Convicine ودورهما في تقليل إنتاج البيض في الدجاج البياض، ويفضل أن تعامل الكسبة حرارياً لتحطيم عمل لمثبط الترسين.
3. تستخدم كسماد أخضر بعد قلبها في التربة، كما يمكن زراعتها على شكل مخاليط مع بعض المحاصيل الأخرى كالشعير لرفع القيمة الغذائية للمخلوط وتحسين صفات التربة.

### حجم وشكل البذور

تتباين أشكال وأحجام البذور وتركيبها الكيميائي باختلاف المجاميع والأصناف وكالاتي:

1. مجموعة Major طول بذرتها 2 سم وتسمى board Bean أو Horse bean.
  2. مجموعة Varequina طول بذرتها 1,5 سم وتسمى Field bean.
  3. مجموعة Minor طول بذرتها أقل من 1 سم.
- \* تستخدم Varequina و Minor في الاستهلاك البشري وعلائق الحيوانات.

## الظروف البيئية

النبات شتوي ويحتاج إلى جو بارد معتدل الحرارة ومدة اضاءة عالية، وتتراوح ودرجة الحرارة المثلى بين 18-27 م°، وتنقسم أصناف الباقلاء حسب تكيفها للمناخ إلى مجموعتين:

### المجموعة الأولى:

1. متكيفة للشتاء البارد والربيع الطويل.
2. تنمو في الظروف البيئية للمملكة المتحدة وشمال أوروبا.
3. تشمل هذه المجموعة الأصناف الشتوية والربيعية، فالشتوية (مزروعة في المملكة المتحدة وشمال أوروبا) تحتاج إلى شتاء معتدل ودرجة الحرارة 2 م° ومن دون صقيع ويتبع ذلك جو دافئ وجاف، أما الأصناف الربيعية (مزروعة في الدنمارك وكندا أيضا وإيطاليا وإسبانيا وتركيا) فإنها تحتاج إلى ربيع معتدل وكميات أمطار معتدلة يتبعها صيف حار يسرع من النضج.

### المجموعة الثانية:

1. تكيفت للشتاء المعتدل البرودة والربيع القصير (أي أن هذه المجموعة أصنافها شتوية فقط).
  2. تمثل الأصناف النامية في دول البحر الأبيض المتوسط.
  3. تحتاج إلى جو ممطر.
- عند زراعة الأصناف الشتوية الأوروبية في بيئة البحر الأبيض المتوسط تحدث ظاهرة التعجيل بالتزهير Vernalization أي التزهير المبكر في حين أن زراعة الأصناف نفسها في بيئتها الأصلية (ظروف المجموعة الأولى) فإنها لا تزهر في أغلب الأحيان، أما الأصناف الربيعية فلا تحدث فيها ظاهرة تعجيل التزهير لأنها تزهر بشكل طبيعي عند زراعتها في بيئتها الأصلية أو بيئة البحر الأبيض المتوسط، أي أن التزهير يتأثر بطول مدة الاضاءة ولاسيما الأصناف ذات التزهير المبكر، وأن الأصناف الأوروبية الشتوية التي تستجيب لمدة الاضاءة تتأثر كثيراً بدرجة الحرارة مما يؤثر في موعد التزهير.

## التربة

إن الترب المزيجة الطينية ملائمة لزراعة الباقلاء وذات PH يتراوح بين 6-7 وإذا انخفض PH عن 5,5 فتعامل الترب بمادة lime stone قبل الزراعة.

## السلالة البكتيرية الفعالة: *Rhizobium leguminosarum*

### موعد الزراعة

1. الموعد الربيعي: خلال شهر نيسان في دول الدنمارك وكندا وتركيا وإيطاليا.
2. الموعد الشتوي: خلال شهر تشرين الاول في دول الوطن العربي وتمتد إلى تشرين الثاني.

### مسافة الزراعة

تزرع نباتات الباقلاء على مسافة 70 سم بين المروز و 15-20 سم بين جورة وأخرى على أن توضع 3 بذرات في الجورة ويجب أن تكون البذور ذات نوعية جيدة وخالية من الأمراض والحشرات وذات نسبة انبات عالية.

### كمية البذار

عند الزراعة في الظروف الاروائية تكون كمية البذار اللازمة 100-120 كغم بالهكتار أما عند الزراعة في الظروف الديمية فتكون كمية البذار اللازمة 140 كغم بالهكتار. يبدأ الانبات بعد 10-14 يوما من الزراعة وبعدها تبدأ عملية الترقيع أما الخف فتجرى بعد 3-4 أسابيع من الزراعة.

### التسميد

- 35 كغم P بالهكتار تضاف دفعة واحدة عند الزراعة.
- 50 كغم N بالهكتار تضاف على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند التزهير.
- 83 كغم K بالهكتار تضاف دفعة واحدة عند الزراعة.

### القيمة الغذائية والتركيب الكيميائي للبذور

1. البروتين: تبلغ نسبته 22-36% وحسب الموسم سواء كان شتوياً أو ربيعياً.
2. الكاربوهيدرات: تبلغ نسبتها 48-54% لاسيما بعد ان امكن عزل النشأ عن البروتين باستخدام المطاحن الأصبعية.

## مشاكل الباقلاء

1. معامل هضم البروتين منخفض لاحتواء كثير من أصنافها على مثبط انزيم التريسين ونسبة عالية.
2. لا تدخل في العلائق إلا بنسبة قليلة إلا بعد إزالة الاغلفة Dehulling وتقليل نسبة الألياف.

## أصناف الباقلاء

أهم مشاكل أصناف الباقلاء هي الخلط الوراثي وما يسببه من عدم تجانس النباتات في نموها وأشكالها وأزهارها ونضجها في الحقل، إذ يتعذر الحصول على صنف معتمد ونقي لأسباب أبرزها:

1. اختلاف وتعدد مصادر التجهيز كالوكلاء والتجار والأسواق المحلية.
2. عدم وجود جهة رسمية تنتج أصناف معتمدة وتسليمها إلى جهة التوزيع.
3. تعدد زراعة عدد من الأصناف في منطقة واحدة أو في حقل واحد وما ينتج عنه من خلط وراثي أو ميكانيكي نتيجة التلقيح الخلطي فيما بينها أو مصادر جمعها في مكان واحد.

أهم أصناف الباقلاء المزروعة في العراق هي:

1. الشامية: أصله من قبرص.
2. عراقية: صنف محلي عراقي.
3. اكواد لحي: أصله من فرنسا.
4. القبرصي: أصله من قبرص.
5. الاسباني: أصله من اسبانيا.
6. الهولندي: أصله من هولندا.
7. سقيل: صنف محلي عراقي.
8. ماموت الطويل: صنف محلي عراقي.

## النضج والحصاد

تستغرق المدة من الزراعة إلى الحصاد 9 أشهر لاسيما في شمال أوروبا وغرب كندا أما في العراق فتبلغ المدة من الزراعة إلى الحصاد 6 أشهر، وأبرز علامات نضج المحصول هي اسوداد الأوراق والسيقان والقرنات.



## الماش *Vigna radiata* L.

يعود الماش إلى مجموعة Mung bean ويشمل عدد من الأنواع التي تمتاز بكونها حولية ودورة حياتها القصيرة وتزرع بهدف الحصول على البذور الجافة.

الأهمية الاقتصادية والاستعمالات

1. مصدر للغذاء نتيجة لمحتوى بذوره من البروتين بنسبة تتراوح بين 19-29%.
2. إنتاج Sprouting إذ يتم تنمية البذور لغرض الانبات والحصول على الأفرع أو البادرة كاملة والتي تمتاز بقيمتها الغذائية المرتفعة لما تحويه من الثيامين (Vit. B<sub>1</sub>) والريبوفلافين (Vit. B<sub>2</sub>) والنياسين (Vit. B<sub>3</sub>) وحامض الأسكوربك (Vit. C).
3. علف أخضر.

الظروف البيئية

الماش محصول صيفي ويحتاج إلى موسم نمو دافئ وهو حساس لانخفاض درجة الحرارة أما الانجماد فيؤدي إلى موت النباتات، لذا فإن أفضل درجة حرارة للانبات 25م° وللنمو 28-30م°، ويعد الماش من نباتات النهار القصير وهو من النباتات الحساسة للرطوبة لاسيما في مرحلة الانبات ويزرع البادرات.

التربة

تجود زراعة الماش في الترب الرملية المزيجية أو الطينية بحسب الأنواع، كما تختلف الأنواع في مدى تحملها لملوحة وقلوية التربة.

السلالة البكتيرية: *Rhizobium leguminosarum*

موعد الزراعة

يزرع في مواعيد الأول من منتصف شهر آذار إلى منتصف شهر نيسان والثاني في أوائل شهر حزيران حتى أواخر شهر آب.

مسافة الزراعة

يزرع على مسافة 70 سم بين المروز و 20 سم بين جورة وأخرى.

#### كمية البذار

تعتمد كمية البذار على الهدف من الزراعة، فإذا كان الهدف من الزراعة هو إنتاج البذور فإن كمية البذار اللازمة 24-32 كغم بالهكتار أما إذا كان الهدف من الزراعة هو استعمال الماش كمحصول علفي فإن كمية البذار تكون 48 كغم بالهكتار.

#### التسميد

80 كغم  $P_2O_5$  بالهكتار تضاف دفعة واحدة عند الزراعة.

40 كغم N بالهكتار تضاف على دفعتين الأولى عند البزوغ والثانية عند التزهير.

#### الأصناف

إن صنف الماش المزروع في العراق هو الصنف المحلي والمسمى الخضراوي ويعتقد أن هذا الصنف هو خليط من أصناف متعدد أدخلت إلى العراق، ويتصف بانخفاض انتاجه وعدم تجانس نباتاته في النمو وقلّة عدد التفرعات وصغر حجم بذوره التي تكون ذات لون أخضر داكن، وبشكل عام يقسم الماش بالنسبة إلى لون بذوره إلى مجموعتين:

أولاً: - الماش الأخضر Green gram - تمتاز هذه المجموعة:

1. بذورها ذات لون أخضر.
2. النباتات محدودة النمو إذ يتوقف تكوين أوراق جديدة عند التزهير.
3. تفضل زراعتها في الترب المزيجية الرملية.
4. غير متحملة للملوحة والقلوية.
5. أقل قيمة غذائية نتيجة لانخفاض محتواها من الفيتامينات.

ثانياً: - الماش الأسود Black gram - تمتاز هذه المجموعة:

1. بذورها ذات لون رمادي داكن مائل للأسود.
  2. النباتات غير محدودة النمو إذ يتوقف النمو الخضري عند التزهير.
  3. تفضل زراعتها في الترب الطينية.
  4. أكثر تحملاً للملوحة والقلوية.
- أعلى قيمة غذائية نتيجة لارتفاع محتواها من الفيتامينات.

### العدس *Lens esculenta* L.

من أقدم المحاصيل البقولية وله أسماء مختلفة بحسب الدول ففي تركيا يسمى Mercimck وفي الهند Masur وفي اليابان Hiramame ويزرع بهدف الحصول على البذور الجافة.

#### الأهمية الاقتصادية والاستعمالات

1. مصدر للغذاء نتيجة لمحتوى بذوره من البروتين بنسبة تصل إلى 24% والكاربوهيدرات بنسبة 59% ونسبة الكالسيوم المرتفعة، وتمتاز بذوره بسرعة النضج عند الطهي فضلاً عن ارتفاع معامل هضم البروتين.
2. علفاً للحيوانات كالأغنام.

#### الظروف البيئية

العدس محصول شتوي ويتحمل الظروف البيئية المشابهة للظروف الصحراوية، والنبات حساس جداً لارتفاع درجات الحرارة في مرحلتي التزهير وعقد القنات، ولانخفاض درجات الحرارة إلى درجة الانجماد في مرحلتي الانبات والبادرة إذ يؤدي انخفاض درجة الحرارة إلى تحول لون الأوراق من الأخضر الداكن إلى الوردي نتيجة لتمثيل كميات كبيرة من صبغة الأنثوسيانين Anthocyanin، ويعد العدس من نباتات النهار الطويل.

#### التربة

تجود زراعة العدس في الترب الطينية المزيجة الرملية.

السلالة البكتيرية: *Rhizobium leguminosarum*

#### موعد الزراعة

يزرع في العدس في المنطقة الشمالية من العراق في شهر تشرين الثاني لإتاحة الفرصة للبادرات بالنمو قبل انخفاض درجات الحرارة.

## كمية البذار

نظراً لكون التراكيب الوراثية للعدس تختلف في أحجامها لذلك فإن كمية البذار تختلف باختلاف التركيب الوراثي المزروع. وكمية البذار تتراوح 7-12 كغم للدونم الواحد وحسب حجم البذور .

## التسميد

ان الاستجابة للتسميد بالفسفور جيدة في التربة المعرضة للتعرية والفسفور ايضا ضروري لتثبيت النيتروجين تكافليا ولنمو نبات بشكل عام ، و ينصح بإضافة البوتاسيوم في الترب الرملية او الترب المعرضة للتعرية ، وينصح ايضا بإضافة عنصر الموليبيدينم العنصر الضروري لتكوين العقد الجذرية و تثبيت النيتروجين بصورة جيدة كما وان اضافته عنصر الكبريت يحسن من زياده تركيز الاحماض الأمينية الحاوية على الكبريت والتي عادة تقلل القيمة الغذائية للبذور .

## الأصناف

الأصناف المزروعة في العراق هي المحلي ومحلي منتخب 1 ومحلي منتخب 2 فضلاً عن التراكيب الوراثية المدخلة من خارج العراق كصنف البركة وإباء 98 (صنفين معتمدين في قطر) وغيرها.

## النضج والحصاد

يتم حصاد العدس اما يدويا او ميكانيكيا في الدول المتقدمة والمهتمة بزراعه العدس يتم فيها حصاد المحصول بعد النضج بواسطة الحاصدات الالية الخاصة بالعدس وفي هذه الحالة تزرع اصناف مقاومة للانضجاع والانفراط وذلك لتسهيل عملية الحصاد وتقليل الفاقد الناتج من انفراط القرينات وسقوط البذور وفي حاله الحصاد اليدوي وهي الطريقة الاكثر شيوعا فيتم حصاد النباتات قبل النضج البذور لتجنب انفراطها هذا وان افضل وقت للحصاد عند اصفرار النباتات وعندما تكون حاله البذور الصلبة تقاوم الضغط عند وضعها بين اصابع اليد وفي هذه المرحلة تكون القرينات السفلية بنيه اللون و بعد قلع او

قطع النباتات. تكدس على شكل حزم او اكوام صغيره حتى تجف وتخرج و تدرس باستخدام الآلات الخاصة لفصل البذور عن القش.

### مشاكل زراعة العدس وأسباب انخفاض الحاصل

1. عدم الزراعة بالمواعيد الملائمة.
2. زراعة العدس في الأراضي المهملة (الهامشية).
3. عدم زراعة الأصناف المحسنة ذات الانتاجية المرتفعة.
4. اصابة العدس بأمراض صدأ العدس والذبول الفيوزارمي وتعفن الجذور.
5. منافسة العدس ضعيفة للأدغال بسبب بطأ نموه في المراحل المبكرة من دورة حياته لاسيما عند انخفاض درجة الحرارة.

## ***Vigna radiata* L. الماش**

يعود الماش إلى مجموعة Mung bean ويشمل عدد من الأنواع التي تمتاز بكونها حولية ودورة حياتها القصيرة وتزرع بهدف الحصول على البذور الجافة.

### **الأهمية الاقتصادية والاستعمالات**

1. مصدر للغذاء نتيجة لمحتوى بذوره من البروتين بنسبة تتراوح بين 25-29% والكاروهيدرات 65%.

2. إنتاج Sprouting إذ يتم تنمية البذور لغرض الانبات والحصول على الأفرع أو البادرة كاملة والتي تمتاز بقيمتها الغذائية المرتفعة لما تحويه من الثيامين (Vit. B<sub>1</sub>) والريبوفلافين (Vit. B<sub>2</sub>) والنياسين (Vit. B<sub>3</sub>) وحامض الأسكوريك (Vit. C).

3. علف أخضر أو لتحسين خواص التربة .

### **الظروف البيئية**

الماش محصول صيفي ويحتاج إلى موسم نمو دافئ وهو حساس لانخفاض درجة الحرارة أما الانجماد فيؤدي إلى موت النباتات، لذا فإن أفضل درجة حرارة للانبات 25م° وللنمو 28-30م°، ويعد الماش من نباتات النهار القصير وهو من النباتات الحساسة للرطوبة لاسيما في مرحلة الانبات وبزوغ البادرات، يعتبر الماش من المحاصيل التي تتحمل الجفاف نسبيا اذا ما قورن ببقية المحاصيل البقولية الاخرى الا انه يحتاج الى فترات متقاربة خلال فتره النمو الاولى ويحتاج عادة من 10 - 14 ريه ويقطع الماء عن المحصول بدء القرينات بالنضج ويستدل على ذلك عندما يتغير لون القرنة الى اللون البني الداكن.

## التربة

تجود زراعة الماش في الترب الرملية المزيجة أو الطينية بحسب الأنواع، كما تختلف الأنواع في مدى تحملها لملوحة وقلوية التربة.

السلالة البكتيرية: *Rhizobium leguminosarum*

## موعد الزراعة

يزرع في مواعيد الأول من منتصف شهر آذار إلى منتصف شهر نيسان والثاني في أوائل شهر حزيران حتى أواخر شهر آب.

## كمية البذار

تعتمد كمية البذار على الهدف من الزراعة، فإذا كان الهدف من الزراعة هو إنتاج البذور فإن كمية البذار اللازمة 24-32 كغم بالهكتار أما إذا كان الهدف من الزراعة هو استعمال الماش كمحصول علفي فإن كمية البذار تكون 48 كغم بالهكتار.

## الأصناف

إن صنف الماش المزروع في العراق هو الصنف المحلي والمسمى الخضراوي ويعتقد أن هذا الصنف هو خليط من أصناف متعدد أدخلت إلى العراق، ويتصف بانخفاض انتاجه وعدم تجانس نباتاته في النمو وقلة عدد التفرعات وصغر حجم بذوره التي تكون ذات لون أخضر داكن، وبشكل عام يقسم الماش بالنسبة إلى لون بذوره إلى مجموعتين:

أولاً: - الماش الأخضر Green gram - تمتاز هذه المجموعة:

1. بذورها ذات لون أخضر.



2. النباتات محدودة النمو إذ يتوقف تكوين أوراق جديدة عند التزهير.

3. تفضل زراعتها في الترب المزيجة الرملية.

4. غير متحملة للملوحة والقلوية.

5. أقل قيمة غذائية نتيجة لانخفاض محتواها من الفيتامينات.

ثانياً: - الماش الأسود Black gram – تمتاز هذه المجموعة:

1. بذورها ذات لون رمادي داكن مائل للأسود.

2. النباتات غير محدودة النمو إذ يتوقف النمو الخضري عند التزهير.

3. تفضل زراعتها في الترب الطينية.

4. أكثر تحملاً للملوحة والقلوية.

5. أعلى قيمة غذائية نتيجة لارتفاع محتواها من الفيتامينات.

## الحصاد

يباشر بحصاد الماش عند جفاف القنرات وتغير لونها من الأخضر الى البني الداكن ويكون عادة ذلك في نهاية شهر حزيران بالنسبة الى العروة الربيعية و خلال شهر تشرين الاول بالنسبة للعروة الخريفية ويفضل المباشرة بالحصاد عند وصول نسبة الجفاف القنرات بالحقل الى 70% لتلافي الانفراط ويكون الحصاد اما يدوياً او بالحش بواسطة الماور ويترك الحاصل بالحقل على هيئة اكداس الى ان يجف بأكمله ثم يدرس .

## فستق الحقل *Arachis hypogaea*

يملك النبات عدد من الأسماء منها الفول السوداني في مصر والسودان وفستق الحقل في العراق وPeanut وMonkey nut وGround nut ويزرع بهدف الحصول على الزيت والبروتين، وتؤكل بذوره أما طرية أو تملح وتحمص وتطلى بمادة حافظة لغرض التعليب والتسويق.

### الأهمية الاقتصادية والاستعمالات

1. صناعة الزيوت السائلة: تتراوح نسبة الزيت في البذور 42-52% ويحتوي الزيت على نسب مرتفعة من الأحماض الدهنية غير المشبعة مثل Oleic (44%) و (34%) Linolic وStearic (11.9%) وPalmitic (11%) وLinolenic (0.1%) لذا يفضل في التغذية لتقليل الكولسترول الضار.
2. ادخلت زبدة فستق الحقل في برامج تغذية أطفال المدارس نتيجة لمحتواها المتوازن من الأحماض الأمينية كاللايسين والأرجنين.
3. تستخدم بروتينات فستق الحقل الغنية بالحامض الأميني اللايسين في تدعيم منتجات الحبوب وتصل نسبة البروتين في كسبة فستق الحقل من 45-50% وفي البذور 25-35%.
4. صناعة الحلويات وتزيين المعجنات.
5. تغذية الحيوانات.

## الظروف البيئية

فستق الحقل محصول صيفي ينمو في درجة حرارة 24-27م، ويؤثر التفاوت الحراري في محتوى الزيت والبروتين فارتفاع درجة الحرارة في مرحلة امتلاء البذرة يزيد من نسبة البروتين على حساب نسبة الزيت كما يزيد من نسبة حامض الأوليك على حساب اللينوليك والعكس صحيح، كما تؤثر درجة الحرارة على المدة من الزراعة ولغاية الحصاد، فارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى الإسراع في التزهير واعطاء حاصل خلال 90-95 يوماً أما الزراعة في المناطق الباردة فإن المدة من الزراعة إلى الحصاد تبلغ بين 150-160 يوماً.

## التربة

ينمو فستق الحقل في الترب الرملية الهشة المفككة وتتراوح قيمة PH بين 5,5-6,5 وهناك أصناف تنمو في الترب القاعدية.

السلالة البكتيرية: *Bradyrhizobium SP.*

## موعد الزراعة

يزرع في المنطقة الوسطى من العراق في الأسبوع الأول من شهر نيسان وحتى نهايته، أما في المنطقة الشمالية فيزرع في الأسبوع الأول من نيسان ولغاية الأسبوع الأول من مايس.

## مسافة الزراعة

يزرع على مسافة 70 سم بين المروز و 25-30 سم بين جورة وأخرى.

## كمية البذار

إذا زرعت البذور فإن الهكتار الواحد يتطلب 40-60 كغم أما إذا كانت البذور غير مقشرة (أي زراعة القرينات) فإن الهكتار الواحد يتطلب من 80-100 كغم. تظهر البادرات بعد مرور اسبوعين من الزراعة وتجرى عملية الترقيع بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة وذلك بزراعة البذور وليس القرينات كي نسع من الانبات وتكون النباتات متقاربة في موعد النضج.

## التسميد

35 كغم P بالهكتار تضاف دفعة واحدة عند الزراعة.

100 كغم N بالهكتار تضاف على دفعتين الأولى عند البزوغ والثانية عند التزهير.

50 كغم K بالهكتار تضاف دفعة واحدة عند الزراعة.

## التصدير

يقصد به تجميع التراب حول نبات فسق الحقل لتسهيل دخول المهاميز إلى التربة سواء كان الصنف المزروع مدادا Runner أو قائماً Erect وتجرى هذه العملية عند اجراء أول عزق للأدغال بعد مرحلة التزهير.

## الأصناف

1. جيزة: صنف قائم Erect استورد من مصر وتتراوح نسبة التصافي فيه بين 65-75% ونسبة الزيت تصل إلى 47%.

2. صيني - 40: صنف مداد Runner استورد من الصين وتتراوح نسبة التصافي فيه من

55-65% ونسبة الزيت تصل إلى 40%.

3. روسي - 34: صنف شبه قائم Semi Erect استورد من روسيا وتتراوح نسبة التصافي

فيه بين 65-75% ونسبة الزيت تصل إلى 50%.

الأصناف القائمة من فستق الحقل تكون ازهارها العلوية عقيمة وتنتج ثماراً فارغة، ويكثر تكوين الأزهار عند قاعدة النبات ويصل عدد الأزهار 300-500 زهرة إلا أن 30% منها تتلقح ذاتياً و50% من الملقحة ذاتياً تنضج وتعطي قرنات وبذور.

### النضج والحصاد

تستغرق المدة من الزراعة إلى الحصاد 5-7 أشهر ويستدل على النضج من خلال اصفرار الأوراق وبدء تساقطها وظهور العرق الوسطي واضحاً على غلاف البذور واحمرار قشرة البذور.

### الخزن

بعد الحصاد يفضل خزن المحصول من دون تقشير القرينات لأن خزن البذور المقشرة يعرضها لأضرار ميكانيكية بسبب طبيعتها الهشة مما يسبب التلف الانزيمي والتزرنخ للبذور بسبب محتواها من الزيت وأنزيم Lipoxxygenase كما يجب الأخذ بنظر الاعتبار رطوبة البذور عند التقشير لأنها إذا كانت جافة فإنها تنكسر عند التقشير لذا يجب رفع محتواها الرطوبي من 10-15%.

## زيت فستق الحقل

يمتاز الزيت باللون الفاتح والرائحة والطعم المميز ويحتوي على نسبة من الفوسفوليبيدات كما  
يمتاز زيت فستق الحقل بارتفاع نسبة حامض الأوليك قياساً باللينوليك ويحتوي على نسبة قليلة  
من اللينولينك مما يجعله أكثر استقرار عند الخزن مقارنة بزيت فول الصويا، كما الأصناف  
الفرجينية من فستق الحقل تحتوي على مادة مضادة للأكسدة التروكوفيرول Trocoferol بنسبة  
مرتفعة قياساً بالأصناف الاسبانية مما يجعلها أكثر استقراراً عند الخزن.

## المحاضرة التاسعة محاصيل بقول نظري

### اللوبياء *Vigna unguiculata* L.

تعد اللوبياء من المحاصيل البقولية المهمة التي تزرع بهدف الحصول على البذور أو القنات الخضراء التي تمتاز بنوعيتها الغذائية المرتفعة .

### الاهمية الاقتصادية والاستعمالات

1. مصدر للغذاء نتيجة لمحتوى بذورها من البروتين بنسبة تتراوح من 19-26% .
2. علف للحيوانات
3. محصول تغطية Cover crop او سمد اخضر Green manure .

### الظروف البيئية

اللوبياء محصول صيفي ويحتاج الى موسم نمو دافئ وانبات بذور اللوبياء حساس لانخفاض درجة الحرارة الى درجة الانجماد ، وتعد اللوبياء من نباتات النهار القصير .

### التربة

تجود زراعة اللوبياء في انواع مختلفة من الترب سواء كانت رملية او طينية ، الا ان زراعتها في الترب الرملية ادت حصول اصابة النبات بمرض الذبول الفيورزمي *Fussarium wilt* وتعد الجذور Root Knot ، كما تمتاز اللوبياء بتحملها للترب الحامضية مقارنة بالترب الملحية والقلوية .

### السلالة البكتيرية : *Bradyrhizobium* sp.

## موعد الزراعة

لها مدى واسع لمواعيد الزراعة الا ان الموعد الملائم في ظروف المنطقة الوسطى من العراق في بداية شهر اذار اذا كان الغرض هو انتاج القنرات . وفي حالة انتاج البذور فأن موعد الزراعة هو منتصف تموز

## مسافة الزراعة

يزرع على مسافة 70 سم بين المروز و 25 سم بين جورة واخرى على ان توضع 3-4 بذور في الجورة وتخف بعد الانبات الى نبات واحد .

## كمية البذار

تعتمد كمية البذار على الهدف من الزراعة ، فإذا كان الهدف من الزراعة هو انتاج البذور فأن كمية البذار اللازمة 25-50 كغم اما اذا كان الهدف من الزراعة هو استعمال النبات كسماد اخضر او محصول علفي فأن كمية البذار تكون 90-140 كغم بالهكتار .

## التسميد

50 كغم  $P_2O_5$  بالهكتار ويفضل استخدام سماد DAP بمعدل 100 كغم بالهكتار تضاف دفعة واحدة عند الزراعة . 100 كغم N بالهكتار تضاف على دفعتين الاولى عند البزوغ والثانية عند التزهيز .

## مجاميع اللوبياء



تختلف طبيعة نمو اللوبياء حسب الصنف فهي تحوب على أنماط النمو جميعها من القصيرة المدادة الى الطويلة الشجيرية كما ان اغلب اصناف اللوبياء غير محدودة النمو ولكن حديثا استتبطت اصناف محدودة النمو وذات انتاجية مرتفعة كما تمتاز بادرة اللوبياء بأن زوج الاوراق الاول الموجود فوق الفلقتين يكون من نوع الاوراق البسيطة المتقابلة اما بقية اوراق النبات فتكون مركبة ومتبادلة وبشكل عام فأن هناك ثلاثة مجاميع للوبياء يمكن وصفها بالآتي :

1. مجموعة Sinensis : اكبر المجاميع الثلاث وتضم اصنافا عديدة منها المدادة والقائمة واصنافها اكثر استساغة في الغذاء وتكون قرنائها صغيرة .

2. مجموعة Sesquipedalis Asparagus bean : اصناف هذه المجموعة مدادة وهي اقل استساغة في لبغذاء من اصناف المجموعة الاولى وتكون قرنائها طويلة .

3. مجموعة Cylindrica or Catjang : اصناف هذه المجموعة قائمة شبة شجيرية وتكون قرنائها صغيرة .

اصناف اللوبياء المزروعة في العراق هي البيضاء القائمة مثل Blackeye Wonder (صنف منتج من شركة Purpee الامريكية ) و California Backeye (صنف معتمد من انتاج شركة Monsanto الامريكية ) والحمراء القائمة مثل Ramshorn ( مجموعة اصناف هولندية انتجتها شركة امريكية ) ، وتفضل زراعة الاصناف القائمة من اللوبياء على الاصناف المدادة  
للاسباب التالية :-

1. ان الاصناف المدادة تأخذ مساحة اكبر في الحقل الامر الذي يتطلب زراعتها على مساطب في حين ان الاصناف القائمة تأخذ مساحة اقل وتزرع على مروز .

2. طبيعة نمو الاصناف المدادة هي غير محدودة النمو اي انها من الممكن ان تعطي حاصل طول الموسم .

3. تصلح الاصناف المدادة لإنتاج القرنات اما القائمة فتصلح لإنتاج البذور .

### العلاقة بين شكل البذرة وامتلاء القرنات

كما ذكرنا سابقا فأن بذور اللوبياء تختلف من حيث اللون فمنها الابيض والاحمر وهناك الارجواني والمخطط ، ومن جهة اخرى فأن بذور اللوبياء تختلف من حيث الشكل فمنها البيضوي Ovary shape والكلوي Kindney shape ، وقد لوحظ ان شكل بذرة اللوبياء مرتبط والى حد كبير بدرجة امتلاء البذرة فاذا كانت حجرات (الغرف) القرنة دميعة ممتلئة فأن شكل البذرة يكون بيضوي اما اذا كانت الحجرات غير ممتلئة بالكامل فأن شكل البذرة المجاور للحجرة الفارغة يكون كلوي .

### النضج والحصاد

تستغرق المدة من الزراعة الى الحصاد 110-130 يوما ويجب حصاد النباتات عندما تنضج نصف او ثلث القرنات ويستدل على النضج من خلال اصفرار الاوراق وجفاف القرنات وتغيير لونها من الاخضر الفاتح الى الابيض المائل للاصفرار .

## الفاصولياء *Faseolus vulgaris* L.

تسمى Fasuliya او Common bean او White bean وهي من المحاصيل البقولية المهمة التي تزرع بهدف الحصول على البذور او القنرات الخضراء التي تمتاز بنوعيتها الغذائية المرتفعة نتيجة لمحتواها من البروتين (22.9%) فضلا عن محتواها من الفيتامينات ولاسيما B<sub>1</sub> و B<sub>3</sub> و B<sub>12</sub> . كما يمكن ان تقدم علفا للابقار ، كما يمكن الاستفادة من الافرع الجانبية في تغذية الدواجن .

### الظروف البيئية

الفاصولياء محصول صيفي وتعد درجة الحرارة الملائمة لنموه 18-25 م° وتعد الفاصولياء من نبات النهار القصير ، والنبات حساس جدا لنقص الرطوبة .

### التربة

تجود زراعة الفاصولياء في الترب الطينية المزيجية الرملية .

### السلالة البكتيرية : *Rhizobium phaseoli*

### موعد الزراعة

يزرع على مسافة 70 سم بين المروز و 20-25 سم بين جورة واخرى للاصناف القصيرة اما الاصناف الطويلة فتزرع على مسافة 30-40 سم بين جورة واخرى ، على ان توضع 3-4 بذور في الجورة وتخف بعد الانبات الى نبات واحد .

## كمية البذار

تعتمد كمية البذار على الصنف وموعد وطريقة الزراعة ، فإذا كانت على جانبي المرز فتزرع بمعدل 100-120 كغم للهكتار اما في حالة الزراعة على جانب واحد من المرز فأن كمية البذار تكون 40-60 كغم بالهكتار .

## التسميد

50 كغم  $P_2O_5$  بالهكتار ويفضل استخدام سماد DAP بمعدل 100 كغم بالهكتار تضاف دفعة واحدة عند الزراعة .

100 كغم N بالهكتار تضاف على دفعتين الاولى عند البزوغ والثانية عند التزهير .

## الاصناف

توجد عدد من الاصناف للفاصولياء مثل Lima و Cilano (صنف اسباني) و Valantino (صنف امريكي) وغيرها من الاصناف ، وتختلف الاصناف في طبيعة نموها منها القصيرة ومنها الطويلة ، كما تختلف الاصناف في لون البذرة فمنها الابيض والبني والمبرقش ، وان اختلاف الاصناف في الفاصولياء يعود الى وجود مادة التانين Tannins في البذور الغامقة قياسا بالبذور الفاتحة اللون مما يؤثر سلبا في القيمة الغذائية للفاصولياء .

## النضج والحصاد

تستغرق المدة من الزراعة الى الحصاد 110-130 يوما ويجب حصاد النباتات عندما تنضج نصف او ثلثي القرينات .

**البزاليا . *Pisum sativum* L**

تسمى بالانكليزي Pea وهي محصول بقولي الذي يزرع بهدف الحصول على البذور المستعملة لاغراض التعليب Ganncd pea اذ تمتاز بذورها بمحتواها من البروتين (25-20)% والكربوهيدرات (45-50)% ، كما يمكن ازالة اغلفة البزاليا وفصل الفلقتين عن بعضها وتسمى البذور في هذه الحالة Split pea ، وتستعمل الاجزاء النباتية الاخرى كعلف للحيوانات ، وتعد بذور البزاليا من اصلح انواع البقوليات في عملية عزل البروتين وعمل المركز البروتيني Protein Concentrate ، وحديثا اكتشف ان البزاليا تعمل على حماية الجزء المسؤول عن الابصار في شبكية العين لاحتواءها على مادة اللوتين Lotin .

**الظروف البئية**

البزاليا نبات شتوي وتلائمها درجة الحرارة 13-18 م° للنمو وقد وجد ان درجة الحرارة 20-25 م° تعطي افضل انتاج للمحصول وان ارتفاع درجة الحرارة الى اعلى من 27 م° في مرحلة التزهير يقلل من الحاصل الكلي للقرنات والبذور وهي من نباتات النهار الطويل .

## التربة

تجود زراعة البزاليا في الترب الطينية المزيجة الرملية ، وقد لوحظ ان البزاليا المزروعة في الترب الرملية اعطت حاصلًا منخفضًا ، وان افضل Ph للتربة هو 5.5-6.5 .

## السلالة البكتيرية : *Rhizobium leguminosarum*

### موعد الزراعة

يعتمد موعد الزراعة على منطقة الزراعة وطبيعة نمو النبات ، فالنباتات الطويلة تزرع في مواعيد مبكرة في تشرين الاول اما الاصناف المتوسطة فتزرع في تشرين الثاني .

### مسافة الزراعة

تزرع على مسافة 70سم بين المروز و 25-30سم بين جورة واخرى للاصناف المتوسطة والقصيرة اما الاصناف الطويلة فتزرع على مسافة 30-40 سم بين جورة واخرى ، على ان توضع 3-4 بذور في الجورة وتخف بعد الانبات الى نبات واحد .

## كمية البذار

تعتمد كمية البذار على طبيعة نمو النبات ، فالنباتات الطويلة تزرع بمعدل 24-36 كغم للهكتار اما النباتات المتوسطة والقصيرة فتزرع بمعدل 68-80 كغم للهكتار .

## التسميد

40 كغم  $P_2O_5$  بالهكتار تضاف دفعة واحدة عند الزراعة .

100 كغم N بالهكتار تضاف بعد 30 يوما من الانبات .

150 كغم  $K_2O$  بالهكتار تضاف دفعة واحدة عند الزراعة .

## الاصناف

توجد عدد من الاصناف للبراليا مثل Spring و Onward و Solaro وتختلف الاصناف في طبيعة نموها منها القصيرة والمتوسطة (يتراوح 90-150 سم) ومنها الطويلة (يتراوح ارتفاعها بين 150-300 سم) ، كما توجد مجموعة من التراكيب الوراثية المدخلة من خارج العراق .

## النضج والحصاد

تستغرق المدة من الزراعة الى الحصاد 90-160 يوما وهذا يعتمد على الصنف والظروف البيئية وموعد الزراعة ويجب حصاد النباتات عند مرحلة عدم اكتمال النضج في حالة استخدام البذور للتغليب .

في بعض الدول المنتجة للبزاليا تتفق مصانع التغليب مع المزارعين على نوعية بذور البزاليا المنتجة ، اذ تقوم المصانع بعدد من الاختبارات لقياس اكتمال النضج وطراوة البذور المطلوبة في التصنيع باستخدام جهاز Tendero meter ونسجة البذور باستخدام جهاز Texture meter ، اذ ان هناك مجموعة من الشروط التي يجب توافرها في البزاليا المستعملة لاغراض التغليب منها ان تكون قليلة الالياف وذات لون اصفر كريمي وسهولة ازالة اغلفتها والقابلية على الانجماد واحتواءها على السكريات ، ويجب عدم التأخير في اجراء عملية التغليب لان ذلك يؤدي الى فقد كمية السكريات الموجودة البذور وذبول البذور فضلا عن ظهور رائحة غير مرغوب بها تسمى رائحة الفينول لذا فأن مصانع التغليب تقوم بحفظ القرينات في درجات حرارة منخفضة تصل الى الصفر المئوي .