البروتينات Proteins

تصنيف البروتينات

أول باحث قام بتصنيف بروتينات حبة الحنطة هو Osborne سنة 1907، وقد عرف أربع مجموعات من البروتينات تتميز بذوبانها في أوساط مختلفة.

- الألبومينات :Albumines تذوب في الماء ·.
- الغلوبيلينات:Globulines تذوب في المحاليل المالحة.
- البرولامينات:Prolamins تذوب في محلول كحولي 70%.
- الغلوتينينات :تذوب في القواعد أو الأحماض.

تمت إعادة النظر في هذا التصنيف من قبل (1986) Shewry *et al.,* اعتمد على الخصائص الفيزيائية، الكيميائية والوظيفية للبروتينات، و قد تم اقتراح مجموعتين كبيرتين من البروتينات تتمثل في:

1 –بروتينات الأيض: التي تشمل Globulines و Albumines

2– بروتينات التخزين: و تشمل Gliadines و Gluténines و تتواجد في السويداء فقط.

1– بروتينات الأيض Metabolism Proteins: يمثل كل من ال Albumine و ال Globulines وهي من 15 إلى 20% من البروتينات الموجودة في مسحوق الحنطة، تسمى أيضا بالبروتينات الذائبة. هذه المجموعة من البروتينات جد متنوعة من ناحية خصائصها الفيزيوكيميائية (تركيب الأحماض الأمينية، نقاط التعادل الكهربائي و الوزن الجزيئي). تشارك هذه البروتينات في تكوين الحبة و تجميع المدخرات في السويداء، و تتواجد في مختلف أجزاء الحبة.

Albumines :يتميز بروتين ال Albumine بأنه بروتين قابل للذوبان في الماء. وزنه الجزيئي ضعيف ينحصر بين 10KDa و .100 KDa()**KDa(كيلو دالتون) (دالتون (Da) هى وحدة صغيرة للكتلة تستخدم للتعبير عن الكتل الذرية والكتلة الجزيئية.**)عموما تملك الألبومينات محتويات عالية من ، lysine والأحماض الأمينية الكبريتية مثل cysteine و methionine كذلك كمية عالية من الجسور ثنائية الكبريت .

Globulines:يذوب بروتين ال globulines في المحاليل المائية الملحية. وزنه الجزيئي يمكن أن يصل إلى عدة مئات من .KDa

2–بروتينات التخزين Proteines de reserve :تعرف بروتينات التخزين، بأنها أي بروتين يتراكم في الحبة، و يتحلل مائيا ليحرر مكوناته من الأحماض الأمينية، التي تستخدم كمصدر للنيتروجين من قبل البادرات أثناء الإنبات، و في المراحل الأولى من النمو.تلعب بروتينات التخزين دورا مهما في التعبير عن نوعية الحنطة، و تعتبر من المركبات البيوكيميائية الموجودة في حبة الحنطة الأكثر دلالة على مختلف الأنواع . وتم استخدام بروتينات التخزين لتقييم الأصول الوراثية المختلفة، و تحديد هوية أصناف الحنطة الرباعية و السداسية، و انتشرت على نطاق واسع كونها غير مكلفة و بسيطة و ذات قدرة على الكشف عن التباينات الوراثية بين الأصناف الوراثية المختلفة تتفاعل البروتينات المخزنة، في وجود الماء لتشكيل الغلوتينgluten ، و هو معقد بروتيني مسؤول عن خاصيتي اللزوجة و

المطاطية في الحنطة الصلب .إن الإختلافات في خصائص الحنطة ناتجة بالدرجة الأولى عن التغيرات في بنية وكمية ونسبة مختلف بروتينات الغلوتين.

Gliadines هو البروتين المسؤول عن لزوجة ال gluten وهو عبارة عن خليط مزدوج من البيبتيدات وحيدة السلسلة ذات وزن جزيئي مرتفع يتراوح بين 30000Da و 75000 ويمكن تقسيمه الى الغلايدين γ والغلايدين ω والغلايدين α والغلايدين (β)

Glutenines:يعد هذا البروتين المسؤول عن صفة مطاطية الغلوتين ويبلغ وزنه الجزيئيDa 40,000000 حسب Payne et Lawrence, (1983) فإن الإختلاف الرئيسي بين مجموعتي بروتينات التخزين يكمن في التحليل الوظيفي لكل منهما، حيث أن الغلايدين هو بروتين وحيد سلسلة البوليبيبتيدات، في حين أن الغلوتينين هو بروتين ذو بنية مركبة من عدة سلاسل من البيبتيدات المرتبطة مع بعضها بروابط ثنائية الكبريت (S–S) و بالتالي يعتمد التفريق والتصنيف بين هذين النوعين من بروتينات التخزين على البنية الكيميائية لهما.

تأثير العوامل الوراثية والبيئية في نوعية وكمية البروتين:–

بينت أحدى الدراسات أن نسبة البروتين الكلي في الحنطة تعتمد على نوع المحصول و الصنف والظروف البيئية فضلا عن العمليات الزراعية خلال موسم النمو، ويعطي الصنف أنتاجية عالية عند ملائمة الظروف البيئية وتكيفه لهذه الظروف البيئية أو التغيرات المناخية يدل على ان القابلية الانتاجية لهذا الصنف غير متأثرة بدرجات الحرارة والرطوبة وغيرها من هذه العوامل وهذا ما يقصد به العامل الوراثي، وتختلف الاصناف في محتواها بالبروتين لاختلاف طبيعتها الوراثية وقابلية جذورها على أمتصاص النتروجين، وتشكل البذور 63% من مصادر البروتين بالعالم والتي تستهلك بصورة مباشرة أو غير مباشرة من قبل الأنسان وبصورة عامة تحتوي البذور على كمية من البروتين تختلف من بذرة الى اخرى، ويعمل العديد من الباحثين على تحسين نوعية أو كفاءة البروتين النباتي أذ أن البروتين النباتي يكون غير متجانس من حيث القيمة الغذائية أذ يحصل نقص بالحوامض الامينية في الغذاء أو العلف، وبصورة عامة البروتين الحيواني يكون أفضل من البروتين النباتي لكون الحوامض الأمينية متوفره له أكثر.

أن القيمة الحيوية للبروتينProtein Biological Value تقاس بكمية الأحماض الامينية الموجودة في البروتين فعند حدوث نقص في الأساسية وهي(اللايسين ، التربتوفان، الميثونين) والتي توفرها يعتمد على نوع النبات والصنف لذا فأن استعمال مصدر بروتيني نباتي واحد يعتبر ذو قيمة غذائية حيوي منخفضة لتغذية الانسان والحيوان مقارنة بالبروتين الحيواني ويمكن حساب نسبة كفاءة البروتينProtein efficiency ratio(PER) من المعادلة التالية:

$$\mathbf{PER} = \frac{weight\ of\ protein}{protein\ intake\ for\ growth}$$

استخدمت طريقة نسبة كفاءة البروتين منذ عام 1919 وحتى وقت قريب جدا على نطاقٍ واسع لتقييم جودة البروتين في الغذاء.وهو ما يستهلك من البروتين الموجود في وزن البذرة للنمو، والذي يعكس نوعية الغذاء للانسان أو العلف للحيوان وتعتبر ايضا كمقياس لجاهزية الاحماض الامينية.

تأثير العوامل البيئية:– أكدت العديد من الدراسات ان الظروف البيئية تؤدي دورا أكبر مما تؤديه التغيرات الوراثية في التأثير في محتوى البروتين . بصورة عامة صنع البروتين في النبات يتم بسرعة عندما تكون الظروف البيئية غير مثالية عندما يحصل تطرف في ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة ، أن الأنزيم المسؤول عن تصنيع

البروتين هو Nitrate Reductase وهوالمسؤول عن تكوين وصنع Nitrate وتكوين هذا الانزيم يكون غير مستقر اذ يتأثر بالظروف البيئية. أيضا يؤثر محتوى الرطوبة في محتوى البروتين فوجد أن المناطق الرطبة وشبه الجافة تكون ذات محتوى بروتيني عالي مقارنة بالمناطق الجافة. ووجد في العديد من الدراسات أن نسبة البروتين ذات علاقة عكسية مع الحاصل ولوحظت هذه الظاهرة ايضا في المحاصيل الزيتية أذ ان حاصل الزيت يكون بعلاقة عكسية مع حاصل البروتين وفسرت هذه العلاقه على أن عملية البناء الضوئي تكون محددة فأما تتحول الطاقة الى بروتين .

تأثير مواعيد الزراعة:-في دراسة لتأثير مواعيد الزراعة الربيعية والخريفية في نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء

زراعة ربيعية	%بروتين	زراعة خريفية	%بروتين
3/1	9.72	1/7	11.39
3/15	9.72	7/10	10.46
4/10	8.57	7/20	10.28
4/15	8.3	7/30	9.12

من البيانات اعلاه يبين أن تأخير موعد الزراعة أدى الى أنخفاض في نسبة البروتين بالحبوب وهذا يفسر بأن أرتفاع درجات الحرارة يؤثر في فعالية انزيم N. R والذي يسيطر على عمليات تكوين الNitrate أي تمثيل النتروجين داخل النبات والتي تؤدي الى نقص محتوى البروتين.

أضافة الأسمدة:-وجد أن أضافة الاسمدة سواء كانت كيميائية أو عضوية تؤدي الى زيادة نسبه أمتصاص العناصر ومقاومة الامراض وزيادة محتوى البروتين وتحسين نوعيته.

الري ونوعية المياه:-

وجد أن الري يؤثر في نوعية البروتين من خلال تأثيره في عملية البناء الضوئي وامتصاص المغذيات والنمو ففي دراسات عديدة وجد أن زيادة الملوحة في مياه الري تؤدي الى تراكم المركبات غير العضوية للنتروجين والتي ينعكس في خفض قابلية النبات على تكوين البروتين فضلا عن ان زيادة الملوحة تؤثر على النمو واضطراب حركة الماء في النبات وسوء التبادل الغازي في التربة وتعثر البناء الضوئي وتمثيل البروتين.