# الفصل الثالث

## سحب العينات وحفظها

### أولاً : مواد العلف :

ولإجراء التحاليل لابد أن تكون العينات المحللة عينات ممثلة تماماً للمواد المراد تحليلها ، مع عدم تلويثها عند أخذ العينات . وأخذ العينات له طرق متعددة طبقاً لاختلاف نوع وتجانس المادة. وطرق أخذ العينة تنص عليه قوانين الأعلاف الرسمية (القانون رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦ والقرار الوزاري رقم ٧٥ لسنة ١٩٦٧ والقرار الوزاري رقم ٥٥٤ لسنة ١٩٨٤).

وفيما يلي طرق الحصول على العينات :

١ ـ **الأعلاف الخضراء المزروعة في الحقل** : يؤخذ ٢-٣ نباتات من ٣٠-٥٠ موقعاً من الحقل طبقاً لمساحة الأرض ، وتجانس كثافة النباتات ( أو بحش مساحة ١م٢ من ١٠-٢٠موقعاً ) . لاحظ أن النباتات حية وغنية بالرطوبة ، فاختصر الوقت المأخوذ فيه العينة ، لتقلل الفقد في الرطوبة أو التغييرات الحيوية التي تحدث منذ قطعها إلى بدء تحليلها. حافظ على الأوراق من التساقط واخلط النباتات معاً على أن تكون وزنة حوالي ٥ كيلو جرام ، وضعها في أكياس بلاستك غير منفذ للهواء ، وترسل للمعمل حيث تخرط بآلة حادة حتى لا تعصر ، مع تقطيع السيقان والأوراق معاً بأطوال ٣سم تقريباً ، ثم تخلط جيداً للتجانس ، وتكوم وتؤخذ من هذه الكومة حوالي ٢٠ عينة من مختلف أعماق وارتفاعات الكومة ، وتجمع في كومة واحدة ، ويكرر فيها ما حدث في الكومة الأصلية حتى نصل إلى عينة نهائية وزنها حوالي ١-١,٥ كيلو ، يؤخذ منها وزنتان ٣٠-٥٠جم في كأسين لتقدير الرطوبة الكلية ، وتجفف باقي العينة مباشرة ، وتطحن ناعماً في مناخل سعة ثقوبها ١م وتحفظ في برطمان محكم لحين التحليل .

٢ ـ **الدريس والتبن في أكوام** : يؤخذ منها ٢٠ عينة بالشوكة من أعماق وارتفاعات مختلفة لعمل كومة ، تختصر بنفس الطريق حتى نحصل على عينة نهائية ممثلة للكومة الكبيرة وزنها حوالي ١ كيلو ، توضع في أكياس بلاستك ، وترسل للمعمل للطحن الناعم والحفظ في برطمان محكم لحين التحليل .

٣ ـ **الدريس والتبن في بالات** : في حالة وجود سكين الدريس يؤخذ عينة من أعلى لأسفل بالسكين ، وتجزأ ويوضع منها ١ كيلو جرام في كيس بلاستك ، مع الحفاظ على الأوراق التي قد تتساقط . وإلا في حالة عدم وجود سلاح الدريس فيؤخذ عينات من كل

البالات إن قلت عن ١٠ بالات ، أو من ١٠ بالات إن كان عددها ١٠–٢٠ ، أو من ١٥ بالة إن كان عددها ٢٠–٤٠ بالة ، أو من ٢٠ بالة إن زاد عددها عن ٤٠ بالة ، وكلما زاد عدد العينات كلما كان ذلك أدعى لدقة التحليل ، وتؤخذ العينات من أطراف ووسط وقلب البالات ، وتكوم وتختصر الكومة بالطريقة السابقة حتى نحصل على عينة نهائية ممثلة جيداً ، وترسل في كيس بلاستك للمعمل لطحنها جيداً ، وتعبئتها في برطمان محكم لحين التحليل .

٤ ـ **أجولة الرجيع والنخالة** : تؤخذ عينات بالمجس أو القلم ( اسطوانة مدببة الطرف ومشطوفة لسهولة دخولها الجوال فتنساب محتوياته بالقلم ) ، وتؤخذ العينات من رأس ووسط ومؤخرة الجوال بنظام مشابه للمتبع في أخذ العينات من البالات ، من حيث النسبة العددية المذكورة سابقاً . وتختصر العينة بنفس النظام وترسل للطحن والحفظ في برطمان لحين التحليل .

٥ ـ **عبوات العلف المصنع** : يجرى عليها ما ذكر سابقاً على أجولة الرجيع والردة ، وتؤخذ عينات تمثل ١٠٠ طن أو إنتاج المصنع في ٣ أيام متتالية أيها أقل ، ويجب ألا تقل العينة عن ٢ كجم .

٦ ـ **ألواح الكسب** : تؤخذ عينات من طرفي ووسط الألواح بنفس النسبة العددية المذكورة للبالات والأجولة ، وتجرش وتطحن ناعماً ، وتوضع في برطمان محكم لحين التحليل .

٧ ـ **السيلاج** : تؤخذ عينات ( بعد إهمال الحواف بسمك ٣٠–٥٠سم ) بواسطة ثاقب خاص ( بريمة ) في حدود ١٠ عينات من مواقع متعددة ، تختصر في النهاية إلى حوالي ١ كيلو توضع في أوان أو علب ( زجاجية أو صفيح أو بلاستك ) ، بحيث تملأ تماماً ، وتكون غير منفذة للهواء محكمة القفل ، وترسل للمعمل للتحليل .

٨ ـ **الدرنات والجذور** : تختلف حجم العينات كثيراً ، ففي بنجر السكر وبنجر العلف واللفت يكن وزن العينة على الأقل ٢٥ كيلو جرام ، بينما للبطاطس عل الأقل ١٥ كيلو جرام . في العينات المأخوذة من أعلاف غير معبأة ـ أي في أكوام ـ تكون العينات كل منها يزن ٤ كيلو جرام ، أما عددها فيكون سبع عينات للكومة وزن ٢,٥ طن ، أما إذا زاد وزنها عن ٢,٥ طن فيكون عدد العينات المأخوذة منها عبارة عن الجذر التربيعي لوزن الكومة بالطن مضروباً في ٢٠ بحد أقصى ٤٠ عينة [ مثال : سيلو مملوء بالشعير بمقدار ٢٥ طناً .احسب عدد العينات الفردية المفروض أخذها لتكوين عينة ممثلة لهذا اللوط .الحل: عدد العينات = √٢٥ × ٢٠ = ١٠٠ عينة ، إلا أن الحد الأقصى ٤٠ عينة ، لذا يؤخذ منها ٤٠ عينة فقط ] .

أما في حالة الأعلاف المعبأة : ففي حالة العبوات سعة ١ كيلو يؤخذ منها ٤ عينات ،

وإذا كانت العبوات سعة أكبر من ١ كيلو فإذا كان عدد العبوات ٤ تؤخذ كلها ، ٥-١٦ عبوة يؤخذ منها ٤ ، وفوق ١٦ عبوة يؤخذ منها الجذر التربيعي لعددها بحد أقصى ٢٠ عينة، وكما ذكر فإن العينات الفردية الأولية يتوقف عددها على وزن اللوط أو عدد عبواته ، وهي حوالي ٧ عينات تجمع معاً في عينة مجمعة وزنها حوالي ٤ كيلو ، تختصر إلى ٢ كيلو ثم منها تؤخذ العينات النهائية للتحليل حوالي $\frac{1}{2}$ كيلو . في حالة كبر عدد العبوات يؤخذ عينات من الجذر التربيعي لعدد العبوات ، أو نصف الجذر التربيعي في حالة كثرة العبوات جداً .

وتتم التعبئة في عبوات نظيفة جافة محكمة ضد الرطوبة والهواء غير منفذة . وتوضع على العبوات ( أو بداخلها ) البيانات اللازمة عن مادة العلف ، مثلاً : صفات العلف ، واسم وعنوان حائز العلف ، وتاريخ أخذ العينة ، ورقم محضر أخذ العينة . كما يتم تحرير محضر باسم ونوع مادة العلف ، وتاريخ الحش ، ونوع التربة والتسميد ، ونوع التجفيف الذي أجرى من قبل ( للدريس ) ، ونوع حفرة السيلاج والتحميض الذي أجرى ، وخلافه من ظروف موقع أخذ العينة ، حقل كان أو مخزن أو مصنع أو شونة .

وتوجه العينات هذه إلى التحليل الغذائي وهو تحليل إجمالي Summative Analysis أو تقريبي Proximate Analysis ؛ لأنه غير متخصص ، إذ يحلل مجاميع من المركبات ، لكنه رغم ذلك سهل الإجراء نسبياً وسريع الأداء نسبياً ، ويمكن إعادة التقديرات والحصول على نفس النتائج . ويجرى اختصار على العينة المرسلة للمعمل بتكنيك يسمى quartering وفيها توضع العينة على فرخ ورق وتقلب بجاروف ثم يرسم عليها صليب وهمي لتقسيمها إلى ٤ أرباع ، يؤخذ منها ربعان متقابلان ويجرى عليهما ما سبق حتى تختصر العينة إلى حوالي ٢٥٠ جم تكون هي العينة النهائية . فبالتجفيف للمادة الطازجة نحصل على المادة الجافة ومنها نقدر الماء الخام . وبحرق المادة الجافة نحصل على الرماد الخام وتتطاير المادة العضوية التي يمكن تقدير مكوناتها من بروتين خام ودهن خام وألياف خام ومستخلص خالي النتروجين . وتتم التقديرات كلها على المادة الجافة المطحونة والمنخولة بمناخل لها Mesh ( عدد ثقوب / بوصة مربعة ) مناسبة . ويتم التقدير لهذه المكونات على مادة العلف المطحونة ناعماً بحيث تمر كلها بلا بواق من خلال منخل ثقوبه ١ م . وذلك لمادة العلف الجافة هوائياً ( رطوبة ١٥ ٪ ) ، وتجرى التقديرات مزدوجة . وإذا لم تتوفر هذه الشروط في مادة العلف فلابد من تجفيفها وطحنها قبل إجراء التقديرات ، وذلك عادة في الأعلاف الرطبة ، فتؤخذ منها وزنة حوالي ١٠٠ جم عينة مقطعة ( بدقة ثاني رقم عشري من الجرام) في زجاجة ساعة ، أو طبق صلب لا يصدأ ، وتجفف حوالي ٢٤ ساعة على حرارة ٥٠-٧٠م حتى الوصول لمادة جافة حوالي ٩٠ ٪ . وبعد أن تبرد يعاد وزنها لثاني رقم عشري (١٠ مجم) ، ويقدر الفقد في الماء حتى يمكن أن تنسب التقديرات التالية للوزن



obeikandl.com

الطازج لمادة العلف . التقديرات الفردية لمواد العلف ثابتة التركيب تقريباً تعطي فكرة عامة سريعة للحكم التقريبي على قيمتها كتقدير رطوبة البطاطس أو بروتين مركزات البروتين أو دهن المواد الغنية به .

وينص دستور العلف البريطاني على أخذ العينات بالأعداد التالية :

نظام أخذ العينات من العبوات :

| عدد الأجولة أو العبوات المحتوية على الأعلاف | عدد الأجولة أو العبوات المنتخبة لأخذ عينات منها |
|---|---|
| ١ – ٤ | كل العبوات |
| ٥ –١٦ | ليس أقل من ٤ |
| ١٧ – ٢٥ | ليس أقل من ٥ |
| ٢٦ – ٣٦ | ليس أقل من ٦ |
| ٣٧ – ٤٩ | ليس أقل من ٧ |
| ٥٠ – ٦٤ | ليس أقل من ٨ |
| ٦٥ – ٨١ | ليس أقل من ٩ |
| ٨٢ – ١٠٠ | ليس أقل من ١٠ |
| ١٠١ – ١٢١ | ليس أقل من ١١ |
| ١٢٢ – ١٤٤ | ليس أقل من ١٢ |
| ١٤٥ – ١٦٩ | ليس أقل من ١٣ |
| ١٧٠ – ١٩٦ | ليس أقل من ١٤ |
| ١٩٧ – ٢٢٥ | ليس أقل من ١٥ |
| ٢٢٦ – ٢٥٦ | ليس أقل من ١٦ |
| ٢٥٧ – ٢٨٩ | ليس أقل من ١٧ |
| ٢٩٠ – ٣٢٤ | ليس أقل من ١٨ |
| ٣٢٥ – ٣٦١ | ليس أقل من ١٩ |
| ٣٦٢ – ٤٠٠ | ليس أقل من ٢٠ |
| ٤٠١ – ٤٤١ | ليس أقل من ٢١ |
| ٤٤٢ – ٤٨٤ | ليس أقل من ٢٢ |



obeikandl.com

| عدد الأجولة أو العبوات المحتوية على الأعلاف | عدد الأجولة أو العبوات المنتخبة لأخذ عينات منها |
| --- | --- |
| ٤٨٥ – ٥٢٩ | ليس أقل من ٢٣ |
| ٥٣٠ – ٥٧٦ | ليس أقل من ٢٤ |
| ٥٧٧ – ٦٢٥ | ليس أقل من ٢٥ |
| ٦٢٦ – ٦٧٦ | ليس أقل من ٢٦ |
| ٦٧٧ – ٧٢٩ | ليس أقل من ٢٧ |
| ٧٣٠ – ٧٨٤ | ليس أقل من ٢٨ |
| ٧٨٥ – ٨٤١ | ليس أقل من ٢٩ |
| ٨٤٢ – ٩٠٠ | ليس أقل من ٣٠ |
| ٩٠١ – ٩٦١ | ليس أقل من ٣١ |
| ٩٦٢ – ١٠٢٤ | ليس أقل من ٣٢ |
| ١٠٢٥ – ١٠٨٩ | ليس أقل من ٣٣ |
| ١٠٩٠ – ١١٥٦ | ليس أقل من ٣٤ |
| ١١٥٧ – ١٢٢٥ | ليس أقل من ٣٥ |
| ١٢٢٦ – ١٢٩٦ | ليس أقل من ٣٦ |
| ١٢٩٧ – ١٣٦٩ | ليس أقل من ٣٧ |
| ١٣٧٠ – ١٤٤٤ | ليس أقل من ٣٨ |
| ١٤٤٥ – ١٥٢١ | ليس أقل من ٣٩ |
| ١٥٢٢ وأكثر | ليس أقل من ٤٠ |

نظام أخذ العينات غير المعبأ

| حجم اللوط بالطن | عدد العينات المأخوذة |
| --- | --- |
| حتى ٢,٥ | ليس أقل من ٧ |
| أكثر من ٢,٥ وحتى ٣ | ليس أقل من ٨ |
| أكثر من ٣ وحتى ٤ | ليس أقل من ٩ |
| أكثر من ٤ وحتى ٥ | ليس أقل من ١٠ |
| أكثر من ٥ وحتى ٦ | ليس أقل من ١١ |
| أكثر من ٦ وحتى ٧ | ليس أقل من ١٢ |
| أكثر من ٧ وحتى ٨ | ليس أقل من ١٣ |



obeikandi.com

| حجم اللوط بالطن | عدد العينات المأخوذة |
|---|---|
| أكثر من ٨ وحتى ٩ | ليس أقل من ١٤ |
| أكثر من ٩ وحتى ١١ | ليس أقل من ١٥ |
| أكثر من ١١ وحتى ١٢ | ليس أقل من ١٦ |
| أكثر من ١٢ وحتى ١٤ | ليس أقل من ١٧ |
| أكثر من ١٤ وحتى ١٦ | ليس أقل من ١٨ |
| أكثر من ١٦ وحتى ١٨ | ليس أقل من ١٩ |
| أكثر من ١٨ وحتى ٢٠ | ليس أقل من ٢٠ |
| أكثر من ٢٠ وحتى ٢٢ | ليس أقل من ٢١ |
| أكثر من ٢٢ وحتى ٢٤ | ليس أقل من ٢٢ |
| أكثر من ٢٤ وحتى ٢٦ | ليس أقل من ٢٣ |
| أكثر من ٢٦ وحتى ٢٨ | ليس أقل من ٢٤ |
| أكثر من ٢٨ وحتى ٣١ | ليس أقل من ٢٥ |
| أكثر من ٣١ وحتى ٣٣ | ليس أقل من ٢٦ |
| أكثر من ٣٣ وحتى ٣٦ | ليس أقل من ٢٧ |
| أكثر من ٣٦ وحتى ٣٩ | ليس أقل من ٢٨ |
| أكثر من ٣٩ وحتى ٤٢ | ليس أقل من ٢٩ |
| أكثر من ٤٢ وحتى ٤٥ | ليس أقل من ٣٠ |
| أكثر من ٤٥ وحتى ٤٨ | ليس أقل من ٣١ |
| أكثر من ٤٨ وحتى ٥١ | ليس أقل من ٣٢ |
| أكثر من ٥١ وحتى ٥٤ | ليس أقل من ٣٣ |
| أكثر من ٥٤ وحتى ٥٧ | ليس أقل من ٣٤ |
| أكثر من ٥٧ وحتى ٦١ | ليس أقل من ٣٥ |
| أكثر من ٦١ وحتى ٦٤ | ليس أقل من ٣٦ |
| أكثر من ٦٤ وحتى ٦٨ | ليس أقل من ٣٧ |
| أكثر من ٦٨ وحتى ٧٢ | ليس أقل من ٣٨ |
| أكثر من ٧٢ وحتى ٧٦ | ليس أقل من ٣٩ |
| أكثر من ٧٦ | ليس أقل من ٤٠ |

obeikandi.com

## ثانيًا : الماء والكائنات المائية والتربة :

### أ ـ الماء :

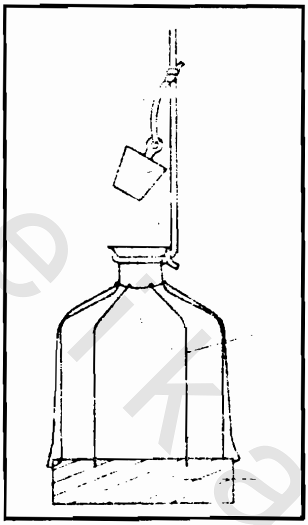
تجرى تحاليل الماء طبقاً للهدف من التحليل ، فإن كان فحصاً دورياً لصفات الماء فمن المهم أخذ العينة قبل الفجر لتقدير أقل أوكسچين ذائب ، وبعد التغذية لأقصى محتوى من الأمونيا وطلب الأوكسچين البيولوچي Biological Oxygen Demand ، وبعد المطر للجوامد العالقة ؛ وإن كان فحصاً لملاءمة الماء لنوع معين من السمك أو لمرحلة معينة كالنضج الجنسي أو للفقس أو لرعاية اليرقات ، فمستنقعات الصرف يجب فحصها موسمياً للأوكسچين الذائب Dissolved Oxygen ، وماء المفرخات يفحص للعناصر الثقيلة كالنحاس والزنك ؛ ولتقرير الإنتاجية الطبيعية لبحيرة أو حوض كأساس لتخزين السمك وتقدير محصوله ، فمن المهم دراسة العوامل الطبيعية ، كالتطورات في خط الشاطئ ، وتصور عن الأعماق ودرجات الحرارة ، بجانب المؤشرات الكيماوية كالجوامد الذائبة والمغذيات ، بجانب المؤشرات البيولوچية لوفرة الغذاء الطبيعي كنموات البلانكتون والنباتات المائية الماكروسكوبية Macrophyte والحيوانات اللافقارية (والنباتات) القاعية Benthos .

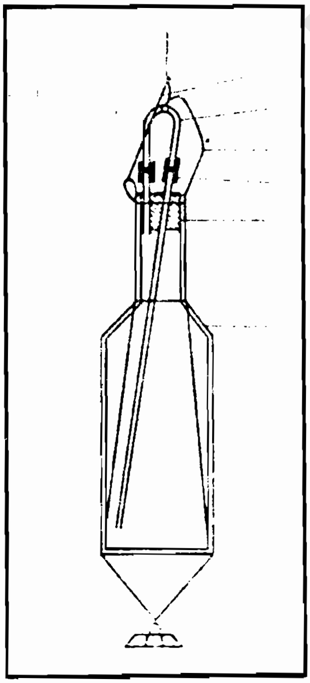
وقد يتطلب الأمر إجراء التقديرات مرتين في اليوم قبل وبعد التغذية ، أو يومياً أثناء أو بعد التغذية ، أو أثناء تدفق المياة للحوض ، أو أسبوعياً ، وذلك طبقاً للغرض من التحاليل، وقد يستمر تسجيل نتائج تحاليل مستمرة مزودة بوسائل إنذار عند وصول إحدى صفات الماء لمستوى حرج . وقد تستخدم المؤشرات البيولوچية دليلاً على جودة الماء ، سواء من نمو السمك ، وكفاءة تحويله الغذائي ، أو المادة العضوية في الماء ، أو محتواه من الكلوروفيل ، أو لون وعكارة الماء ، أو مدى انتشار اللافقاريات الأرضية البسيطة Benthic Invertebrates .

في الماء المالح يستخدم مقياس الأوكسچين ومقياس الملوحة لتمييز النمو في الماء وتاريخه الطبيعي والبيولوچي ، ورغم ندرة حدوث انخفاض حرج في محتوى الأوكسچين في الماء المالح فهناك استثناء من ذلك في بعض المواقع الاستوائية . والفوسفات والنترات والسليكات أملاح هامة في البحار ، ويؤدي نقصها إلى تحديد الإنتاج العضوي في الماء ، وكمية هذه الأملاح الغذائية في مناطق ومواسم معينة تعطي مؤشراً على خصوبة هذه المناطق والعمليات البيولوچية الحادثة . ونظراً لضآلة الاختلافات بين الخواص الكيماوية في ماء البحر بالمسافة والزمن ، فهذا يتطلب دقة التحاليل في البيئة المالحة عنه في الماء العذب . ومحتوى الكلور من أهم التقديرات في الماء المالح لاستخدامها في استنتاج ملوحة وكثافة الماء ، وكذلك في تشخيص الكتلة الحية في الماء ، وبخاصة في بعض الحالات ، تدل على توزيع السمك وحيوية بيض وزريعة أسماك الأعماق .

بينما في الماء العذب عادة تقتصر الاختبارات على تقدير الأوكسچين ، ثاني أكسيد

الكــربون ، قلوية الفينــو لفثالين ، قلــوية برتقــالي الميثيل ، درجة تركيز أيون الهيدروچين ( الحموضة PH ) . فثاني أكسيد الكربون والحموضة ليستا من العومل المحددة للإنتاج العضوي في البيئة المالحة ، لكنهما غالباً من العوامل المحددة في الماء العذب .




(شكل ١٩) زجاجة جمع عينات الماء



obeikandi.com

### أخذ العينة :

لاتؤخذ من الماء السطحي ، إذ لا تعبر عن الغازات الذائبة بشكل مثالي ؛ بل تؤخذ من الماء العميق بواسطة زجاجات عينات خاصة ، ذات أثقال تساعد على غطسها وهي فارغة ، وذات سدادة تفتح تحت الماء بعد بلوغ الزجاجة العمق المطلوب . وأواني أخذ العينات ينبغي ألا تتكون من المعادن بل زجاج ، وغطاؤها ينبغي ألا يكون مطاطًا أو من الفلين ، بل زجاج أو بلاستك ( الأواني البلاستك تؤثر على تقدير الزنك والزجاج الصودا يؤثر في تقدير كل من الفوسفات والسليكات والكالسيوم) وعند تقدير السليكات تؤخذ عينات الماء في أواني من البوليثين وتغسل كل الأواني بغمسها في حامض هيدروكلوريك تركيز ١٠ ٪ لمدة يومين ، ثم غسيلها مرتين على الأقل بالماء ، بعدها تصير صالحة لأخذ عينات ماء التحليل، ونظراً لسرعة التغييرات الكيماوية في العينات ، خاصة في ارتفاع حرارة الجو؛ لذا تخلص العينات من المواد الذائبة بالترشيح ، وتجرى التقديرات بسرعة ، أو تحفظ العينة بطريقة مناسبة . والترشيح غير مناسب للعينات التي سيقدر فيها الغازات الذائبة والحموضة والكربونات . بينما الترشيح يعتبر أساسياً في العينات العكرة أو الغنية بالطحالب ؛ لإزالة التداخل في التقديرات الضوئية ، ولإزالة البكتيريا والطحالب التي تضر بسرعة ، وتستهلك العناصر الغذائية في العينة ، خاصة الفوسفور الذائب . ويتم الترشيح بدون إعاقة على مرشحات ألياف زجاج ( مثل وات مان GF/C ) ، أو مرشحات غشائية مخلقة ذات سعة ثقوب محددة ( مثلاً ٠,٤٥ ميكرومتر ) . ويتم غسيل المرشحات بالماء المقطر قبل استعمالها، أما المرشحات من الألياف الزجاجية فتحرق على ٥٠٠ م قبل استخدامها . وقد يفضل الترشيح في الحقل ، باستخدام دورق وقمع بخنر وورق ترشيح GF/C ، واستخدام طلمبة سحب على قمع بخنر لسرعة الترشيح ( أو طلمبة أي منفاخ دراجة مقلوب الصمام للسحب فقط ) .

أما حفظ العينة فيكون بالتجميد على درجة حرارة -١٥ْم لوقف نشاط الكائنات الحية الدقيقة ، وتصلح لكل التحاليل عدا الغازات الذائبة والحموضة والقلوية والسليكات . ويتم التجميد في الحقل باستخدام إناء به ثلج جاف ( ثاني أكسيد كربون صلب ) وكحول ، مع عدم ملء أواني العينات بل يترك بها فراغ لتمدد العينة بالتجميد . وقبل إجراء التحاليل تسيح العينة تماماً على درجة حرارة الغرفة وترج . وقد تنقل العينات في صندوق تبريد من الحقل إلى المعمل ثم توضع في ثلاجة على درجة حرارة ٤ْم لمدة بسيطة ( ليلة ) ، أو تجمد لمدة أطول . أما الحفظ الكيماوي فيجب إضافة المواد الحافظة مباشرة أو في ظرف ٢ ساعة على الأكثر وهي :

| المادة الحافظة | التحليل |
| --- | --- |
| دلائل وينكلر Winkler Reagents واطرد أي فقاعات | أوكسجين ذائب |
| ٥ مل / لتر من حمض كبريتيك تركيز ٢ عيارى | نترات، ثاني أوكسيد نيتروجين، أمونيا، كربون عضوي ، جوامد عضوية |
| ٥ مل / لتر من كلوروفورم واطرد الهواء واحفظ من الضوء | حموضة ، ثاني أوكسيد كربون ، بيكربونات ، عسر ، قلوية |
| ٥ مل / لتر من كلورفورم أو ٥ مل / لتر من حمض كبريتيك ٢ عيارى | فوسفات معدني وعضوي |
| ٥ مل / لتر من حمض نيتريك مركز | معادن نادرة |

ولحفظ عينة الماء لتقدير الأوكسجين يمكن إضافة ٠,٥ مل من كل من محاليل يوديد البوتاسيوم القلوية وكبريتات أو كلوريد المنجنيز ، وبعد نصف ساعة يضاف حمض الكبريتيك وترج العينة .

كما يجرى حفظ العينات للتقديرات لمكوناتها الدقيقة أو لعناصرها النادرة التي تستخدمها الكائنات الدقيقة ، حتى يقف فعلها البيولوجي في العينات ، وتتوقف المادة الحافظة على طبيعة التحليل ، وعموماً يمكن إضافة نقط من الكلوروفورم .

هذا وينبغي تقدير الأمونيا والفوسفور الذائبين في نفس اليوم إذا أمكن لسرعة تمثيلهما أو ادمصاصهما . وتغلق أواني العينات جيداً منعاً من البخر .

**التحليل الحقلي :**

يفضل إجراء التحليلات البسيطة في الحقل وتتم بعدة طرق منها :

١ ـ المقارنة البصرية بين ألوان العينة المعاملة ومحاليل قياسية ذات ألوان مميزة وتركيزات معلومة .

٢ ـ استخدام أقراص ملونة قياسية لمقارنة العينة بها .

٣ ـ أجهزة قياس اللون بمرشحات تعمل بالبطارية الجافة ، وهي أدق من المقارنة البصرية ، والأقراص الملونة القياسية .

٤ ـ أجهزة تحمل إلكترودات لقياس الأوكسجين الذائب، وثاني أكسيد الكربون، وتركيز أيون الهيدروجين ، والملوحة ، والتركيزات العالية من الأمونيا ، ودرجة الحرارة ، وهي توفر الوقت كثيراً وأصبح استخدامها تقليدياً .

**التحليل المعملي :**

تستخدم القياسات اللونية في كثير من التقديرات المعملية ، وأساسها قياس تركيز اللون في المحلول كمياً، باستخدام جهاز قياس اللون Colorimeter أو المطياف Spectrophatameter ، وكلاهما يحتوي على مصدر ضوء ثابت يبعث لون ( أو طول موجة ضوئية ) يمتص بشدة في المحلول المختبر ، ويمر خلاله إلي كاشف خلية ضوئية Photocell Detector .

ويعبر عن التركيزات بوحدات منها :

١ ـ مولاريتي Molarity أي الوزن الجزيئي بالجرامات مذابا في لتر ويرمز له بالرمز M أو $Mao\ l^{-1}$ ، وكذلك الملي مولار $mM = m\ Mol\ l^{-1}$ أي جزء على ألف من الوزن الجزيئي بالجرام في لتر ، أو الميكرومولار $uM = u\ Mol\ l^{-1}$ أي جزء على مليون من الوزن الجزيئي بالجرام في لتر . ويضرب التركيز المولاري في الوزن الجزيئي بالجرام يعطي الوزن المذاب بالجرام في لتر .

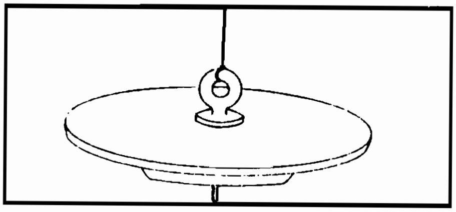
٢ ـ مكافئ كيماوي Chemical Equivalent أي الوزن المكافئ بالجرامات في لتر ، وكذلك ملى مكافئ $l^{-1}$ (m eq) أي جزء من ألف من الوزن المكافئ في لتر . كما تستخدم العيارية Normality ويشار إليها برمز N وهي كذلك وزن مكافئ في لتر للأحماض والقلويات .

٣ ـ التركيز الوزني Mass Concetration عبارة عن وزن مادة في وحدة الحجوم ، مثلاً مجم / لتر = ميكروجرام / مل = جم / م٣ تقارب جزءا في المليون (ppm) ، وميكروجرام / لتر = مجم / م٣ تقارب جزءا في البليون (ppb) ونظراً لأن كثافة الماء النقي على درجة حرارة ٢٠°م تساوي ١,٠٠٠ جم / سم٣ ، فلتعديل التركيز من مجم / لتر إلى جزء في المليون لابد من تعديل حجم الماء إلى وزن بالضرب في كثافة الماء التي تختلف عن الوحدة باختلاف درجة الحرارة عن ٢٠° م ، أو بوجود ملوحة ، فمثلاً ماء البحر ذو ملوحة ٣٥ ٪ على ٢٠° م تكون كثافته ١,٠٢٥ جم / سم٣ ، فتركيز أي مكون

١٠ مجم / لتر = ١٠ مجم / ١٠٢٥ جم ماء

= ١٠ / ١٠٢٥٠٠٠

= ٩,٧٦ جزء في المليون .

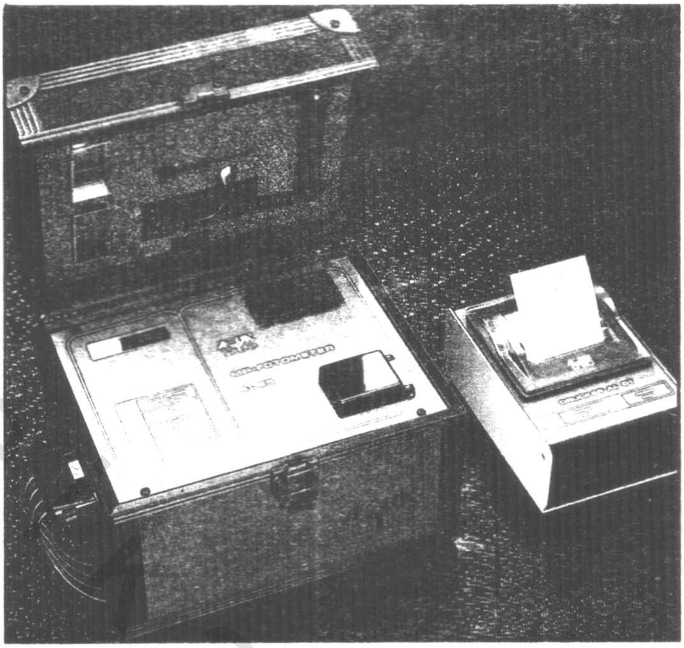


(شكل ٢٠) قرص سيشى Secchi لتقدير الشفافية

(شكل ٢١) نموذج لحقيبة تحليل المياه التي تصمم مكوناتها حسب الطلب

(شكل ٢٢) التحليل الحقلي للمياه

obeikandi.com



**(شكل ٢٣) جهاز قياس اللون محمول في حقيبة للعمل الحقلي والمعملي لتقديرات المياه المختلفة**

أي للتحويل من مجم / لتر إلى جزء في المليون يقسم التركيز مجم / لتر على كثافة الماء ( ففي المثال السابق = ٩,٧٦ جزء في المليون ) .

وهناك تقديرات ( أزوت ، الأمونيا ، فوسفات ) تتوقف على درجة تركيز أيون الهيدروچين ودرجة الحرارة ؛ لذا ينبغي تقديرها في الماء عند إجراء هذه التقديرات كالأمونيا الكلية فيسهل حساب الأمونيا غير المتأينة الأشد سمية . كما أن تقدير درجة الحرارة للماء هام عند تقدير تركيز الكلور Chlorosity في ماء البحر بالجرام كلور / لتر ، إذ منها يمكن استنتاج الملوحة من جداول قياسية إذ أن تركيز الهالوچينات Chlorinity (تركيز الكلور والبروم واليود في كيلو جرام ماء بحر ) والملوحة يعتمدان على الكثافة .

$$\text{Chlorinity } \% = \text{Chlorosity}_T / \text{Density}_T$$

حيث T درجة الحرارة وعادة ٢٠° م .

وعادة يعبر عن العناصر الغذائية والعناصر النادرة في ماء البحر بتركيز الذرات أي ميكروجرام ذرى فوسفور ( مثلا ) / لتر ، وإذا ضرب هذا التركيز في الوزن الذري للعنصر يعطي التركيز للعنصر في اللتر .

**ب ـ الكائنات المائية :**

قد يتطلب الأمر دراسة السوابح ( كائنات مائية تسبح في الماء ) Nekton كالأسماك

obeikandl.com

وغيرها ، وهذا يتطلب جمع عينات منها ، سواء بالشباك التجارية ( شباك الصيد العادية ) ، أو أدوات جمع خاصة مثل مجرفة السمك الصغيرة أو شباك البلانكتون لجمع عينات يرقات سمك أو البلانكتون ، كما تستخدم المحاريث والجرافات السريعة لصيد الحيوانات السابحة التي تقضي جزءاً من حياتها في القاع ، ويجب تسجيل تفاصيل أدوات الصيد أو جمع العينات ، والموقع ، عمق الماء ، وقت الصيد ، بجانب ملاحظات عن مظهر السوابح وسلوكها ( مثلاً في أفواج ، طيارة ، ثدييات ) ، بجانب تسجيل مظاهر البيئة المأخوذ منها العينة ( مثل وجود حشائش عائمة ، لون المياه ) .

١ ـ ولجمع عينة كائنات قاعية Benthos تستخدم مجرفة أو هلب أو خطاف سريع ، وذلك لصيد الحيوانات سريعة الحركة على القاع أو باستخدام شبك بلانكتون قاع ، مع عمل حساب زيادة طول الحبل ( ٣ مرات ضعف عمق الماء ) ، والتأكد من أن الزحافة تجرف القاع ، والقاع غير الجيد يتطلب مهارة لجمع العينة وإلا تفقد أدوات جمع العينة . هذا وقد تستخدم كاميرات وعدسات تليفزيونية تحت الماء لفحص Epifauna ، وهي تمكن من رؤية صور الطبيعة لسطح الرواسب ولعشائر الحيوانات عليها ، لكن لا تمكن من الفحص الكمي للكائنات القاعية خاصة للحيوانات داخل الطبقة السطحية والتي تعتبر أهم الكائنات القاعية في تغذية الأسماك ، وللدراسات الكمية على الكائنات القاعية تستخدم مختلف الخطافات أو الكباشات Grabs مثل كباشة Petersen وكباشة Van Veen والتي تعمل في مساحة ١,٠ أو ٢,٠ م٢ ، والكباش الحلزوني من أكثرها سعراً وتعقيداً في العمل.

عند وصول عينة القاع إلى السفينة تغسل خلال مجموعة مناخل أو غرابيل ، عادة ذات فتحات بقطر ٢ ، ١ ، ٥,٠ ، ٢,٠ سم بعد أخذ عينة مجمعة حوالي ٥٠ جم وزن رطب لدراسة الرواسب . ثم تجمع الحيوانات من على الغرابيل وتحفظ في كحول ٦٠٪ أو فورمالين ٤٪ ، ويسجل على الأواني التاريخ ، الموقع ، عمق الماء ، مساحة الكباش ، حجم العينة ، نوع الرواسب ، المادة الجافة ، لحين التعرف عليها نوعاً وعدداً ، كما تقسم من حيث أهميتها لتغذية السمك بناء على معرفة سابقة لمحتويات أمعاء السمك .

ولعمل مسح أولي للكائنات القاعية في مساحة صيد محدودة يتطلب أخذ حوالي ٢٠ــ٧٠ عينة قاع لمعرفة صورة تقريبية عن توزيع هذه الكائنات كمياً ونوعياً .

٢ ـ وللتحليل الخضري في الماء يتطلب عمل كثير من المواقع لرسم خريطة خضراء للمسطح المائي بما يحتويه من نباتات طافية أو ظاهرة أو غاطسة وبالأعداد التي يحددها الفني القائم بالتحليل والتحكيم ، وكل موقع في البحيرات يفضل أن يكون ١٠×١٠م ، بينما في الجداول يكون شرائح بطول ٣م ، ويسجل العمق الموجود عليه النبات ، والحالة الموجود عليها إن كان مبعثراً أو متوسط الكثافة أو كثيفاً ، كما يسجل حالة التزهير



obeikandl.com

والإثمار، ولجمع عينة من النباتات يختار النبات المتوسط ، وبخاصة إذا كان مثمراً أو مزهراً، وإذا أمكن كذلك جمع الجزء تحت الأرضي مع الأجزاء الأخرى للنبات ، والنبات الكبير يمكن حفظه مجزأ أو مطوياً عدة ثنيات مع تسجيل ارتفاع النبات ، يحفظ النبات بين طيات ورق جرائد مع تسجيل كل البيانات على النبات وعلى ورق الصحف ، يضغط النبات بورق الصحف لمدة ٤-٦ ساعات أو ليلة ويستبدل ورق الصحف الرطب بآخر جاف، واعمل على تهوية العينات ، ربما يتطلب التجفيف يوماً آخر . يتم التعرف على أنواع النباتات ووفرتها وبياناتها .

٣ ـ الطيور المائية : يفيد تسجيل وفرة وسلوك الطيور المائية في اكتشاف المصايد وتحديد مواقع الصيد ؛ لذا تسجل ملاحظات عن الموقع والزمن ، أنواع الطيور ، غزارتها ، اتجاه حركتها ، وجودها منفردة أو في أسراب ، نوع وحجم الأسراب ، العوم أو الطير ، التغذية على السمك ، نشاط الغطس وغيرها .

٤ ـ السمك : لأخذ عينات السمك عادة تستخدم أدوات صيد غير تجارية ، إذ تستخدم أجهزة بحثية عادة في غير أوقات الصيد التجارية ، وتستخدم شباك البلانكتون لصيد بيض ويرقات السمك ، كما تستخدم شباك خاصة دائرية كل حسب الغرض المخصص لها .

لتحديد حجم عينة السمك المأخوذة للتحليل ، يقدر متوسط وزن السمكة بوزن ١٠ سمكات ، يحسب عدد السمك في اللوط بقسمة وزن اللوط على متوسط وزن السمكة ، ويستخرج من الجدول التالى عدد السمك اللازم أخذه كعينة للتحليل .

وقد تستخدم السموم أحياناً لجمع السمك في الماء الضحل ، خاصة فيما بين الشعاب والصخور القريبة من السطح ، كما قد تستخدم المتفجرات في ظروف معينة ، وإن كان ذلك محرم في كثير من الدول ، ويتطلب تصاريح خاصة من السلطات المسؤولة ، كما يتطلب معرفة باستخدامها وخطورتها .

ويجب عمل بطاقة بيانات لعينة السمك تشمل : موقع الصيد ومساحته ، وعمق الماء وطبيعة القاع ، والطقس وحالته ، والريح واتجاهه ، وقوته والبحر وحالته ولونه ، والتيارات ودرجة حرارة الماء والهواء ، والضغط الجوي ، والضوء وعمقه وقوته ، وأدوات الصيد من

| عدد السمك في اللوط | متوسط وزن السمك | |
|---|---|---|
| | أقل من ١ كجم عدد العينات | ١ كجم أو أكبر عدد العينات |
| ١٠٠ سمك فأقل | ٥ | ٥ |
| ١٠١ – ١٣٠ | ٥ | ٦ |
| ١٣١ – ١٦٠ | ٥ | ٧ |
| ١٦١ – ١٩٠ | ٥ | ٨ |
| ١٩١ – ٢٢٠ | ٥ | ٩ |
| ٢٢١ – ٢٥٠ | ٥ | ١٠ |
| ٢٥١ – ٣٠٠ | ٦ | ١١ |
| ٣٠١ – ٣٥٠ | ٧ | ١٢ |
| ٣٥١ – ٤٠٠ | ٨ | ١٣ |
| ٤٠١ – ٤٥٠ | ٩ | ١٤ |
| ٤٥١ – ٥٠٠ | ١٠ | ١٥ |
| ٥٠١ – ٦٠٠ | ١١ | ١٦ |
| ٦٠١ – ٧٠٠ | ١٢ | ١٧ |
| ٧٠١ – ٨٠٠ | ١٣ | ١٨ |
| ٨٠١ – ٩٠٠ | ١٤ | ١٩ |
| ٩٠١ – ١٠٠٠ | ١٥ | ٢٠ |
| ١٠٠١ – ١٢٠٠ | ١٦ | ٢١ |
| ١٢٠١ – ١٤٠٠ | ١٧ | ٢٢ |
| ١٤٠١ – ١٦٠٠ | ١٨ | ٢٣ |
| ١٦٠١ – ١٨٠٠ | ١٩ | ٢٤ |
| ١٨٠١ – ٢٠٠٠ | ٢٠ | ٢٥ |
| ٢٠٠١ – ٢٢٠٠ | ٢١ | ٢٦ |
| ٢٢٠١ – ٢٤٠٠ | ٢٢ | ٢٧ |

| عـــدد السمك في اللوط | متوســـط وزن الســمك | |
|---|---|---|
| | أقل من ١ كجم<br>عدد العينات | ١ كجم أو أكبر<br>عدد العينات |
| ٢٤٠١ – ٢٦٠٠ | ٢٣ | ٢٨ |
| ٢٦٠١ – ٢٨٠٠ | ٢٤ | ٢٩ |
| ٢٨٠١ – ٣٠٠٠ | ٢٥ | ٣٠ |
| ٣٠٠١ – ٣٢٠٠ | ٢٦ | ٣١ |
| ٣٢٠١ – ٣٤٠٠ | ٢٧ | ٣٢ |
| ٣٤٠١ – ٣٦٠٠ | ٢٨ | ٣٣ |
| ٣٦٠١ – ٣٨٠٠ | ٢٩ | ٣٤ |
| ٣٨٠١ – ٤٠٠٠ | ٣٠ | ٣٥ |
| ٤٠٠١ – ٤٢٠٠ | ٣١ | ٣٦ |
| ٤٢٠١ – ٤٤٠٠ | ٣٢ | ٣٧ |
| ٤٤٠١ – ٤٦٠٠ | ٣٣ | ٣٨ |
| ٤٦٠١ – ٤٨٠٠ | ٣٤ | ٣٩ |
| ٤٨٠١ – ٥٠٠٠ | ٣٥ | ٤٠ |
| كل ٢٠٠٠ سمكة | ٥ إضافي | ٥ إضافي |

نوع الشباك وأطوالها وفتحاتها ، والسفن والحبال وكميتها ، ومدة الصيد وتوقيته وعمقه ومحصوله ، وأهم الأنواع وأحجامها والعينة المأخوذة ، وملاحظات عن التلف الحادث من الصيد وسلوك السمك وغيرها .

كما تحدد في الماء العذب النباتات المائية وغزارتها ، العكارة ، لون المياة ودرجة حرارتها إلى غير ذلك .

وفي عينة السمك يحدد الأنواع ، متوسط طول السمك ، ومدى الأحجام ، الحالة الجنسية ، الأعداد .

هذا وقد تجمع عينات السمك من الصيد التجاري سواء من المراكب أو من الأسواق ، مع وجوب جمع بيانات عن تاريخ ومكان جمع العينات وجمع معلومات عن طريقة الصيد ومكانه ووقته .

وقد يتطلب الأمر جمع أعضاء أو أنسجة من السمك كما في جمع القشور لتحديد العمر والحساب الرجعي للنمو في السمك ؛ لذا تختار القشور من مناطق على السمك تختلف باختلاف الأنواع ، وعادة تؤخذ من الجانب بعيداً عن الخط الجانبي الذي يحتوي نسبة عالية جداً من القشور المتجددة ، فتؤخذ القشور من الثلث الأمامي من جسم الرنجة أو أعلى الخط الجانبي أو أسفل الزعنفة الظهرية ، ومن السمك المفلطح من جانب العين وغالباً من وسط الجسم . وإذا أمكن تغسل الأسماك أولاً لإزالة قشور الأسماك الأخرى التي قد تكون ملتصقة بها . ويؤخذ ١٠-٢٥ قشرة بواسطة ملقط أو مطواة وتوضع في مظروف صغير يرقم أو يكتب عليه بيانات السمكة ( نوع ـ طول ـ وزن ـ مكان أخذ العينة) .

كما قد تجمع أحجار الآذان أحياناً لتقدير عمر السمك ، وهي تقع في رأس السمك كجزء من جهاز السمع ، وتستخلص بفتح الرأس وسحبها بملقط ، وطريقة الفتح تعتمد على نوع السمك وتحدد بالخبرة .

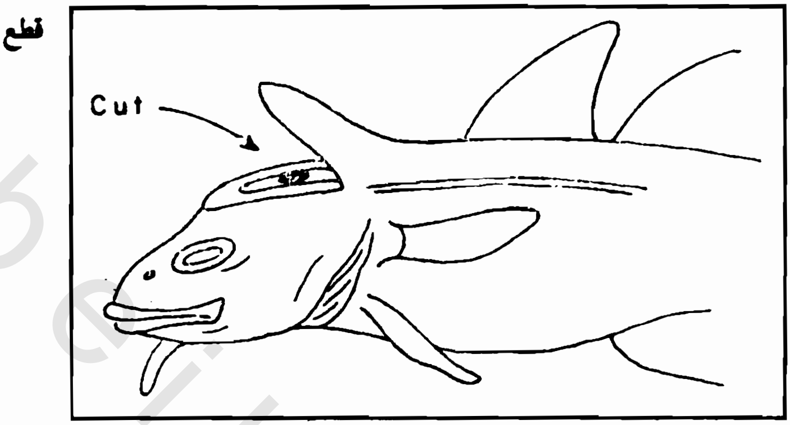
وأحياناً تجمع الأشواك أو الفقرات التي يحددها عالم البيولوجي لتحديد عمر السمك . ويجب حفظ الفقرات المختارة لهذه الدراسة في كحول ٦٠ ٪ أو كما يحدد الدارس .

ويجرى فحص المناسل ( لتحديد حالة النضج الجنسي ) في الحقل ، وتوزن المناسل في حالة طازجة ؛ لأنها تتغير بشدة بالحفظ ، وإن كان يمكن عد البيض في المناسل المحفوظة . وتنزع المناسل بفتح التجويف البطني بحرص ثم تحفظ في فورمالين ٤ ٪ ، ويدون عليها المعلومات الخاصة بحجم السمك وحالته .

وتفحص المعدة أو محتوياتها المحفوظة عقب وصول السفن ؛ لأن الإنزيمات تستمر في عملها على الغذاء في المعدة بعد موت السمك ، وتجمع المعدات بعشوائية سواء مملوءة أو

فارغة ، وتحفظ في فورمالين ٨٪ لوقف الهضم .

وتجمع الأقواس الخيشومية لدراسة الأنواع وتحفظ في كحول ٦٠٪ .




(شكل ٢٤) القطع في رأس السمك للحصول على حجر الآذان

ولحفظ عينات السمك يستخدم الفورمالين ٤٪ [ جزء من الفورمالين التجاري ٣٧–٤٠٪ مع ٩ أجزاء ماء ، ويعادل بإضافة ١ جم كربونات كالسيوم / لتر ] بوجه عام ، ويغمس السمك الأقل من ١٠سم – طول – كاملاً في الفورمالين ، بينما السمك ١٠–٣٠سم طول يعمل عدد فتحات ضيقة في الجدار البطني لأحد الجوانب قبل غمسها في الفورمالين ، والسمك الأطول من ٣٠سم يجب حقنه بالفورمالين المركز في عدة أماكن مع شق البطن في عدة أماكن .

كل العينات لابد من تدوين بياناتها عليها ، وتسجل ألوان العينات الطازجة القشور تحفظ جافة في أظرف ، أو تحفظ لمدة قصيرة (١–٢ أسبوع) في أنابيب بها ماء . وأحجار الآذان كذلك تحفظ جافة في أظرف أو في كحول ٦٠٪ لبعض الأنواع ، والفقرات تحفظ عادة في كحول ٦٠٪ ، والمناسل لاتحفظ ، وإذا اضطر لحفظها فيكون في فورمالين ٤٪ ، ولعد البيض فإن أفضل محلول حفظ هو محلول Gilson المتكون من :

١٠٠ مل كحول ٦٠٪

٨٨٠ مل ماء

١٥ مل حمض نيتريك ٨٠٪

٩ مل حمض خليك ثلجي .

بينما تحفظ معدة السمك في فورمالين ٨٪ ، والأقواس الخيشومية في كحول ٦٠٪ .

جـ ـ التربة :

طريقة أخذ العينة :

١ ـ يعمل قطاع بالأرض م × م × م وقد يتحدد العمق بالوصول إلى المياه أو طبقة صماء أو مادة الأصل .

ـ تؤخذ العينات من الجانب المظلل وكل عينة تمثل عمقاً أو طبقة .

ـ تعبأ العينة في أكياس ويدون عليها العمق والتاريخ والبيانات الظاهرية :

أ ـ عمق القطاع . ب ـ نظام تعاقب وسمك الطبقات .

جـ ـ قوام التربة تقريباً . د ـ بناء التربة .

هـ ـ بعد مستوى الماء الأرضي. و ـ وجود طبقات صماء .

ز ـ وجود تجمعات جيرية من عدمه .

ـ بعد أخذ العينات تخلط ويحضر منها عينة شاملة .

ـ تجفف العينات في الهواء وتعبأ في الأكياس أو برطمانات محكمة ويدون عليها البيانات كالرقم والتاريخ .

ـ عند الوصول إلى المعمل تفرغ من الأكياس ثم تطحن في هون خشبي وتستبعد الحجارة والزلط .

تنخل العينة في منخل ٢ م لاستبعاد الحصى ويؤخذ النازل من المنخل ثم يعبأ في برطمانات محكمة .

أدوات أخذ العينة :

ـ اسطوانة التربة . ـ بريمة التربة .

ـ مثقاب فرانكل . ـ الكباش .

الشروط الواجب توافرها عند أخذ العينة :

ـ إزالة المخلفات النباتية قبل الحفر .

ـ تؤخذ العينة والتربة جافة وألا تكون مروية .

ـ يجب ألا تكون الأرض مسمدة حديثاً .

ـ يجب أن تؤخذ العينات بشكل منتظم وعادة يحتاج ٥ كجم .

ـ يتوقف عدد العينات على حالة الاختلافات الظاهرية للتربة .

## ثالثاً : الأغذية حيوانية الأصل :

وينظم قرار وزير الصحة رقم ٣٤٩ لسنة ١٩٨٦ الخاص بفحص رسائل المواد الغذائية



obeikandl.com

كيفية الحصول على عينات ممثلة للرسائل كالتالي :

**١ ـ رسائل الأغذية المجمدة :**

أ ـ اللحوم المجمدة وأجزاؤها : تؤخذ وحدة كاملة بنسبة ١ : ٢٠٠٠ وحدة حتى ١٠٠٠٠ الأولى ، ثم بنسبة ١ : ٥٠٠٠ وحدة حتى ١٠٠٠٠ الثانية ، ثم بنسبة ١ : ١٠٠٠٠ وحدة بحد أقصى عشرة وحدات للرسالة . والوحدة عبارة عن ربع ذبيحة بقر ، أو ذبيحة ضأن كاملة أو أجزاؤها حسب حالة ورودها ، أو كرتونة لحوم أو أكباد .

ب ـ الدواجن المجمدة وأجزاؤها : تؤخذ وحدة كاملة بنسبة ١ : ٥٠٠ وحدة للألف الأولى ، ثم بنسبة ١ : ١٠٠٠ وحدة للألفين التاليين ، ثم بنسبة ١ : ٥٠٠٠ وحدة للخمسة آلاف الثالثة ، ثم بنسبة ١ : ١٠٠٠٠ وحدة بما يزيد عن ذلك بحد أقصى عشرة وحدات . والوحدة عبارة عن كرتونة .

جـ ـ الأسماك المجمدة : تؤخذ وحدة بواقع ١ : ٢٠٠٠ حتى الأربعة آلاف الأولى ، ثم بنسبة ١ : ٥٠٠٠ بالنسبة للعشرة آلاف التالية ، ثم بنسبة ١ : ١٠٠٠٠ فيما يزيد عن ذلك بحد أقصى عشرة كرتونات ( وحدات ) .

**٢ ـ رسائل الأغذية غير المجمدة :**

تسحب عينات بنسبة ٥ : ١٠٠ من المائة عبوة الأولى ، ثم بنسبة ٣ : ١٠٠ لكل مائة عبوة تالية حتى ٣٠٠ عبوة ، ثم بنسبة ١ : ١٠٠ لكل مائة عبوة تالية حتى الألف عبوة ، ثم بنسبة ١ : ١٠٠٠ من كل ألف أو جزء من الألف التالية .

## رابعًا : إخراجات الجسم وسوائله :

تتأثر قيم التقديرات المختلفة في إخراجات الجسم وفي الأنسجة البيولوجية طبقاً لمكان أخذ العينات ، وقت أخذ العينات ، مدى تمثيل العينة ، حالة الحيوان من حيث تغذيته وصحته ومعاملته وإذا ما كان واقعاً تحت ضغوط متباينة .

فالدم قد يؤخذ من أوردة الأذن والذيل والجناح والعنق والساق ، أو من القلب مباشرة (في الكتاكيت والفئران ) ، حسب نوع الحيوان ، وحجم العينة المطلوبة للتحليل .

وسائل الكرش ينبغي خلطه قبل سحبه ، وعلى أن يسحب من مواقع واتجاهات وأعماق مختلفة من الكرش ؛ لاختلاف تراكيبه باختلاف مكان العينة . والبول غالباً يؤخذ الخرج اليومي لتحليله ، وتنسب مكوناته كتركيزات للكمية الخارجة في اليوم من البول . كما تؤخذ عينات اللبن من كل حلبة على حدة أو من عينات ممثلة للحلبتين كما تؤخذ عضلات الصدر والورك في الدواجن للتحليل ، أما في الماشية فتؤخذ عينات من عضلة معينة ولتكن العضلة العينية ، وفي السمك تؤخذ العضلات المأكولة ، أو السمك ككل ، على أن ينص في طرق التحليل على مكان العينة ، وإذا ما كانت جافة أم طازجة، منزوعة

الجلد أم لا ، منسوبة للوزن الكلي أم الوزن كمادة عضوية وهكذا . كما أن استخدام بعض المهدئات أو مواد التخدير قبل سحب عينات الدم من الحيوانات يؤثر على بعض مكونات الدم ، فيتحرى الدقة إذا استخدمت هذه العقاقير ، ومعرفة تأثيراتها سلباً أو إيجاباً على مكونات الدم ، ووظائف الأعضاء ، كي نحصل على قيم حقيقية لتركيزات مكونات الدم ومعرفة صورته الحقيقية .

ووقت أخذ العينة سواء للدم أو سائل الكرش بالنسبة لوقت التغذية من الأهمية بمكان ، إذ تتغير كثيراً جداً مكونات سائل الكرش بمرور الوقت بعد التغذية ، بينما تتغير تركيزات بعض مكونات الدم لحد ما بعد التغذية عنه قبلها ( بالصيام ) . كما يختلف تركيب لحوم الأسماك المغذاة عن الأسماك الصائمة ( في موسم تناسل أو في الشتاء ) .

كما قد تتغير بعض مكونات الدم باختلاف الحالة التناسلية أو الفسيولوچية أو الغذائية للحيوانات ، ومنها الهرمونات والفيتامينات والمعادن وغيرها . وتتغير كذلك مكونات اللبن لحد ما بتغيير نظام تغذية الحيوان ، وبالفترة من موسم الحليب أي بحالة الحيوان الغذائية والفسيولوچية .

هذا وتتأثر مكونات الأنسجة البيولوچية بالتخزين ، فاللحم مثلاً عقب ذبح الحيوان مباشرة يحتوي ٧١٤مجم٪ جليكوچين ، ٢٨٣ مجم٪ حمض لاكتيك وتكون حموضته PH ٦,٨٢ بينما بعد ٢٤ ساعة ينخفض الجليكوچين إلى ٨٢ مجم٪ و PH إلى ٥,٩٤ ويزداد حمض اللاكتيك إلى ٧٤٣ مجم٪ ،كما تقل قدرة اللحم على حفظ مائه ، وتقل مقاومته الكهربية ، ويتغير لونه بعد الذبح ، وذلك للتغييرات الكيماوية الحيوية والتغييرات في التركيب الليفي للحم ، والتي تحدث بعد الذبح ، وأثناء التيبس الرمي Rigor Mortis . وبعد فترة التيبس هذه تصير اللحوم أكثر طراوه ، وترتفع قيمة رقم الحموضة ، وتزيد قدرة حفظ الماء ، وتنشأ تغييرات نسيجية بفعل الإنزيمات المحللة للبروتينات .

### ١ ـ البـــول :

تشير مكونات البول الكمية ( كما هو فى الدم كذلك ) إلي حالة وظائف الجسم ، والتي تتوقف على الحالة الغذائية والمرضية والفسيولوچية للحيوانات ، ولتحليل البول يجمع البول المستخرج على مدار ٢٤ ساعة إذ تنسب عادة مكونات البول كتركيز بالمليجرام / يوم أي للبول المفرز في ٢٤ ساعة ، وقد تحلل العينات طازجة لبعض المكونات ( مثل الحموضة الحقيقية أو تركيز أيون الأيدروچين والكثافة النوعية ، أو تحلل في عينة ٢٤ ساعة مضافاً إليها بعض المواد الحافظة ، كنقط قليلة من الفورمالدهين المركز ( ٤٠ نقطة / لتر ) ، أو حمض الكبريتيك ، أو زيت معدني أو التولوين ( طبقة رقيقة ) بشرط ألا تتداخل المادة الحافظة مع التقديرات محل الدراسة .

وقد يفحص البولي نوعياً أو كمياً ، فالفحص النوعي يشمل حجم البول ولونه وعكارته ورائحته وكثافته النوعية ، وفحصه ميكروسكوبياً ، كما يتطرق الفحص النوعي للبول إلى اختبارات نوعية متعددة للكشف عن مكوناته العضوية المختلفة . وقد يفحص البول كذلك بكتريولوچيا ، بينما تشمل التحليلات الكمية للبول ، تقدير الحموضة المعايرة ، والحموضة الحقيقية ، والجوامد الكلية ، والمكونات النيتروچينية المتعددة ، والأحماض العضوية المختلفة، والمركبات العضوية وغير العضوية المتباينة ، والهرمونات والإنزيمات واختبارات وظائف الأعضاء ( كالكلى ) .

لون البول يتعلق بتركيز ونوع المواد المستخرجة فيه ، فاللون الأصفر الفاتح حتى الأصفر الذهبي هو لون طبيعي ، بينما البول عديم اللون حتى الأصفر الباهت أو المخضر دليل التهاب كلى مزمن وقلة البول أو مرض السكر ، واللون الليموني لخروج مواد معينة مثل يروبيلين أو إكريفلافين ، واللون الأصفر البرتقالي نتيجة فقد السوائل بالعرق والإسهال والقيء والحمى وخروج قليل من البول معه يروبيلين وبيرازولون وكاروتين ، واللون البنى البرتقالى أو المحمر ناتج من الكريساروبين وارتفاع محتوى اليورات ، واللون الأحمر لزيادة تركيز اليوريثرين والدم والهيموجلوبين والميوجلوبين والبورفيرين والبيراميدون والانتى بيرين وألوان إنيلين والميركروكروم والدرنات الحمراء ، واللون البني إلى البني الداكن راجع للبيلروبين والهيموجلوبين والبورفيرين والأجسام الفينولية ، واللون البني المسود للهيموجلوبين والملانين والكابتون والكاربول والليسول وحمض السالسيل ، واللون الأخضر راجع للبيليفيردين وأزرق الميثيلين والانديجو كارمين وحمض الكاربوليك ، واللون الأزرق من أزرق الميثيلين والانديجوكارمين ، بينما اللون البنى لوجود الدهن أو الصديد .

وقد تشير عكارة البول التي تذوب بالتسخين إلى وجود أملاح حمض اليوريك ، وزيادة العكارة توضح وجود بروتين أو كاربونات أو فوسفات . أما العكارة التي لا تذوب بالتسخين لكن تذوب بإضافة نقط حمض خليك ١٠ ٪ فتشير إلى وجود الفوسفات أو الكاربونات ، وإذا ذابت في مليلترات حمض هيدوركلوريك ١٢,٥ ٪ فتكون أوكسالات أو ليوسين أو تيروسين أو سيستين ، وإذا ذابت في مليلترات صودا كاوية ٢٠ ٪ فتكون حمض يوريك أو مخاط أو سيستين ، وإذا كونت لوناً أحمر يترسب تشير إلى الدم ، وإذا كونت جلطة چيلاتينية كانت صديداً ، وإذا ذابت في مخلوط كحول / أيثير كانت دهوناً .

إن اتجاه البول إلى الحموضة المرضية قد ينشأ عن حالة جوع ، أو امتصاص البروتين عن غير طريق القناة الهضمية ( هدم الجسم ) ، أو حالات الحميات والحموضة . بينما قلوية البول المرضية قد تنشأ عن تخزين البول ، أو إصابة بكتيرية ، أو لوجود حصوات في المثانة ، أو من تناول عقاقير قلوية .

obeikandl.com

وزيادة إخراج البروتين في البول عادة تكون مصاحبة لزيادة استهلاك البروتين فى العليقة أو لأمراض في المجاري البولية ، كالالتهابات نتيجة الحصوات ، أو حالات الحميات أو قصور الدورة الدموية بينما نقص البروتين ينشأ لأسباب كلوية ، كالتهاب الكلى الحاد وأمراض الكلى المزمنة .

صبغات الصفراء ( وتشمل البيليروبين واليروبيلينوچين ) في البول تشير إلى أمراض الكبد ، ونقصها يصاحب حالات الإسهال ، واضطرابات إعادة امتصاصها في الأمعاء .

ووجود الجلوكوز في البول دليل الإصابة بمرض السكر ، ويجب تكرار التقدير للتأكد من ذلك ، مع إجراء اختبار تأكيدي آخر كالكشف عن الأجسام الكيتونية . وقد يصاحب مرض السكر أيضاً التهاب الكلى .

وقد يصاحب بعض الأمراض إفراز الهيموجلوبين الحر أو كرات الدم الحمراء أو الميوجلوبين في البول ، وللتأكد من ذلك ينبغي تحليل الدم ، وفحص الترسيب كذلك كاختبارات تأكيدية ، وظهور هذه المواد في البول سببها أمراض الكلى ، والمجاري البولية ، والأعضاء المتعلقة بالجهاز البولي التناسلي ، وغالباً مع التهاب المثانة ، وكذلك في حالات أنيميا ماشية اللبن ، وعند التغذية على البرسيم الحجازي والبسلة .

والأنديكان هو ناتج عملية تحلل التربتوفان إلى إندول وأكسدته في الكبد إلى أنديكان يفرز في البول ، وزيادته في البول يصاحب حالات التهاب الأمعاء والمغص المعوي الحاد ، ووجود أجسام غريبة في الأمعاء وانسداد الأمعاء . بينما نقص إخراجه في البول يرجع للفشل الكلوي .

وظهور الأجسام الكيتونية في البول دليل اضطرابات في ميتابوليزم الكربوهيدرات ، وزيادة هدم الدهون ، وهو اختبار تأكيدي كذلك ( مع الكشف عن سكر البول ) في تشخيص الإصابة بمرض السكر . وقد تظهر الأجسام الكيتونية في البول ، ويرافقها زيادة الأحماض الدهنية الحرة في دم الحيوانات العشار أو عالية الإدرار ، لزيادة نشاط الإنزيمات المحللة للدهون ، في حالات عدم تغطية الجلوكوز لاحتياجات الطاقة ، أو لنقص جلوكوز العليقة ، وقد تنشأ عن بعض المراعي ، أو لحالة الجوع الطويل .

وتحليل البول من حيث محتواه من الماغنسيوم يدلل على حالة الحيوان الغذائية من هذا العنصر ، فنقصه في بول البقر عن ١ جم / يوم دليل نقصه في الدم كذلك . ونقص ماغنسيوم الدم في الماشية والغنم مرض خطير ، إذ يؤدي إلى حمى ( كزاز ) تنتهي بالنفوق نتيجة نقص ماغنسيوم العليقة ، والخطورة أشد للحيوانات العشار والحلابة ؛ لزيادة احتياجاتها من الماغنسيوم، وقد ينشأ نقص ماغنسيوم الدم كذلك في أمراض الأمعاء المزمنة.

ولحفظ البول المجمع طوال ٢٤ ساعة من التغييرات التي قد تطرأ عليه فيتم حفظه

باستقباله على ١٠ مل حمض هيدروكلوريك مركز تكفي لعينة ٢٤ ساعة من البول ، أو أن يستخدم لنفس الغرض ٥٠ مل من نفس الحمض لكن تركيز ٢ عياري ، وهذا مناسب في تقديرات اليوريا والأمونيا والنيتروچين الكلى والكالسيوم ، لكن يترسب حمض اليوريك؛ لذا ترج العينة قبل أخذ العينة للتحليل .

كما يستخدم الثيمول ( سواء بلورات قليلة أو ٥ مل محلول ١٠٪ في أيزوبربانول ) لحفظ البول ، ويصلح هذا البول لتقديرات الصوديوم والبوتاسيوم والكلور والبيكربونات والكالسيوم والفوسفور واليوريا والأمونيا والأحماض الأمينية والكرياتين والكرياتينين والبروتينات والأجسام الكيتونية والأميلاز .

وقد يستخدم الفورمالين ( ٣-٤ نقط / ١٠٠ مل ) وإذا زاد تركيزه أثر إيجابياً على تقدير الجلوكوز ، كذلك الكلوروفورم كمادة حافظه للبول يؤثر على تقدير الجلوكوز . ولتقدير حمض الأسكوربيك في البول يتم حفظه بأي من ١٠٪ حمض خليك أو ٥٪ حمض ميتافوسفوريك .

## ٢ ـ الروث :

عند فحصه مباشرة فلا يضاف مواد حافظة . وقد يجفف الروث مباشرة في فرن على حرارة منخفضة أو على حمام مائي ، أو أن يحفظ في ثلاجة ، أو أن يخلط مع كم معلوم من الماء ويحفظ في ثلاجة للتحليل فيما بعد ، وإذا كان سيقدر فيه النيتروچين فيحفظ بإضافة الحامض ، بأن يخلط الروث مع ٢٠٠ مل ماء جيداً ثم يؤخذ حجم معين من هذا المخلوط ويضاف إليه حجم مساوى من حمض الكبريتيك المركز ، ويؤخذ من هذا المخلوط المحمض قدر بسيط للتحليل . هذا ويمكن حفظ الروث كذلك بإضافة كمية بسيطة من الفورمالين . ويلاحظ أن أفضل هذه الطرق في الحفظ يتوقف على التقدير المطلوب إجراؤه في الروث ، فلتقدير الصبغات ( يروبيلينوچين ) يحفظ الروث بكبريتات الحديدوز القلوية ، بينما لتقدير النيتروچين يحفظ الروث في ثلاجة ولا يجفف ؛ لأن التجفيف يصاحبه تطاير لجزء من النيتروچين ، فيكون التقدير أقل مما هو موجود بالعينة الأصلية ؛ لذا يقدر النيتروچين في روث طازج أو محمض أو محفوظ في ثلاجة .

## ٣ ـ محتويات الكرش :

يجمع سائل الكرش من مواقع مختلفة ، وأعماق متباينة ( من الفتحة المستديمة بالكرش أو باستخدام اللى المعدي ) من الكرش في آنية زجاجية باستخدام الشفط الهادئ ( بالفم أو بآلة خاصة كالمسدس أو منفاخ يعمل كمضخة ماصة كابسة ) ، وذلك قبل الوجبة الصباحية مباشرة وبعدها بساعتين ، أربعة ، ستة ، وثمانية ساعات . يرشح سائل الكرش على طبقتين من الشاش على قمع على فوهة الآنية الزجاجية ( التي يصلها تيار من

ثاني أوكسيد الكربون ، وموضوعة في جردل به ماء دافئ ٤٢ْ م ؛ ليوفر ظروف الكرش الطبيعية من حرارة ووسط لاهوائي ) . يكون سائل الكرش معدا بذلك للقياسات المختلفة مثل عد البكتريا والبروتوزوا تصنيفهما ، قياس درجة تركيز أيون الأيدروچين ، والفعل المنظم، وتركيز الأمونيا ، والأحماض الدهنية الطيارة .

ويمكن تقدير مكونات سائل الكرش مثل الحموضة المعايرة ، والكلور ، وخلافه بنفس طرق تقديرها في الماء ، مثل طرق Visocolor Test التي تعتمد على المحاليل سابقة التحضير Kits .

وتقدر درجة تركيز أيون الأيدروچين ، أو قيمة PH سائل الكرش بالقياس المباشر بجهاز PH ، أو باستخدام الدلائل المختلفة في صورة محاليل أو ورق PH . والقيمة الطبيعية تنحصر بين ٦,٢ و ٧,٥ ونقصها عن ٦ دليل حموضة الكرش ، وبانخفاضها عن ٥ تقل قدرة الكرش على الاختزال جداً .

أما القدرة التنظيمية Buffering Capacity فهي عبارة عن عدد مللي مكافئات حمض الهيدروكلوريك ، اللازمة لتوصيل PH ١٠٠ مل سائل كرش إلي PH ٤,٥ .

أمونيا سائل الكرش تقدر بانحلال أزوت الأمونيا تحت ظروف قلوية ، ويمتص هذا الأزوت في حمض بوريك ، الذي يعاير بحمض الكبريتيك المخفف عيارية ٠,٠١ .

والأحماض الدهنية الطيارة الكلية Total Volatile Fatty Acids (VFAs) تقدر بعد تحميض سائل الكرش بحمض أورثوفوسفوريك مركز وحمض هيدروكلوريك عيارية ٠,١ ، وتقطر الأحماض الدهنية الطيارة بالبخار من حجم معلوم من العينة ، باستخدام جهاز الميكروكلداهل بضبط معدل التقطير في حدود ١٠٠ مل / ٧-١٠ دقائق . ويقدر تركيز الأحماض الدهنية الطيارة بمعلومية كمية الصودا الكاوية عيارية ٠,٠١ اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الطيارة في المتقطر .

**٤ ـ الدم :**

للحصول على البلازما ينبغي أن تحتوي أنابيب جمع الدم على مانع تجلط Anticoagulant بتركيز ٠,٢ مجم هيبارين / مل دم ( ٥٠ – ٧٥ وحده / مل دم ) ، أو ٥ مجم / مل سترات ليثيوم أو سترات صوديوم ، أو ١-٢ مجم / مل أوكسالات ليثيوم أو إكسالات صوديوم أو إكسالات بوتاسيوم .

وينبغي في مانع التجلط ألا يحدث تحلل في الدم وألا يضيف للدم زيادة من العنصر المقدر . يطرد الدم مركزيا بسرعة قدر الإمكان لمدة ١٥-٢٠ دقيقة على ٢-٢,٥ ألف لفة / دقيقة .

اسحب البلازما بماصة إلى أنبوبة أخرى نظيفة للتحليل أو للحفظ بالتجميد ، ولتحليل

obeikandi.com

المعادن يؤخذ ١ مل بلازما إلى أنبوبة بها ٩ مل حمض ثلاثي كلور وخليك تركيز ١٠٪ لترسيب البروتين ثم الطرد المركزي للفصل ، ويحفظ الراسب في ثلاجة أو بالتجميد للاستعمال فيما بعد ، أما باقي البلازما ( الرائق ) فيقدر فيه المعادن المختلفه في التو أو فيما بعد كذلك .

ويحضر المحلول المانع للتجلط بإحدى طريقتين :

أ ـ تضاف الكمية المناسبة من المادة المانعة للتجلط إلى الأنبوبة التي يجمع فيها الدم وتخلط جيداً .

ب ـ يحضر محلول مركز من المادة في حدود ١٠٪ ويوضع في الأنبوبة كمية من المحلول تتراوح ما بين ٠,١ مل ( أملاح إكسالات ) إلى ٠,٢ - ٠,٥ مل ( سترات ) ، وتحرك الأنبوبة لتكوين غشاء رقيق على جدرانها ، ثم توضع في فرن تجفيف لتجف جيداً ، ثم يضاف إلى الأنبوبة كمية الدم المناسبة وتخلط ، وهذه الطريقة مناسبة للتقديرات الكمية في الدم ، ومن موانع التجلط كذلك يستخدم كل من حامض إيثيلين دي أمين تترا أسيتيك EDTA وأملاحه مثل ملح ثنائي البوتاسيوم أو ثنائي الليثيوم بمعدل ١٠-٢٠ مجم / مل دم ، وكذلك فلوريد صوديوم بمعدل ١٠ مجم / مل دم .

ويراعى عدم استخدام مانع التجلط الذي يتداخل مع التقدير المستهدف إجراؤه ، فمثلا أكسالات الأمونيوم لا ينبغي استخدامها عند استعمال الدم لتقدير الأمونيا أو اليورياز واليوريا والبروتين والأزوت غير البروتيني ، كما أن أملاح الفلور سامة للإنزيمات .

ولا ينبغي زيادة كمية مانع التجلط وإلا تؤثر على توزيع الماء بين الخلايا والبلازما ، وتؤثر على بعض التقديرات .

ويفصل السيرم بسحب الدم في أنابيب بدون مانع تجلط ، ويترك ليتجلط ، وبتجمع كمية مناسبة من السيرم ( عادة أقل من ٨ ساعات ) يتم نقلها إلى أنابيب أخرى نظيفة ينزع بروتين جزء من السيرم ( كما سبق مع البلازما ) ويحتفظ برائق السيرم بالتبريد أو التجميد لتحليل المعادن النادرة أو الدقيقة .

عينات السيرم ذات اللون الأحمر الوردي دليل تحليلها ، وعدم قبولها لتحليل المعادن خاصة الحديد والزنك والماغنسيوم والبوتاسيوم التي تكون مرتفعة القيم في هذه العينات . العينات شديدة التحلل تحتوي قيم فوسفور أعلى من الواقع .

## ٥ ـ السائل المنوي :

يتم فحص السائل المنوي من حيث حجم القذفة ، ولونها ، وقوامها ، وكثافتها ، وحموضتها ، وقيمة الكاتاليز ( التي تدلل على المحتوى الخلوي والميكروبي من كرات بيضاء وحمراء وبكتريا وخلافه ) ، بجانب الفحص الميكروسكوبي لمعرفة حركة الحيوانات

المنوية ، وعدد الميت منها ، أو المريض أو الشاذ ( وذلك بعد صبغ قطرة سائل منوي بقطرتين محلول إيوسين والتدفئة على ٣٥ °م فتكون الحيوانات المنوية الحية مرئية ) ، وتشمل التغييرات المرضية تغييرات في الرأس أو الذيل فتكون الرأس منفصلة أو مزدوجة ، وقد يزدوج الذيل أو ينعقد إلى غير ذلك .

وتقدر كثافة السائل المنوي باستخدام جهاز سبرميو دينسيميتر Spermiodensimeter بعد تخفيف السائل المنوي بمحلول ملح طعام فسيولوجي ، وتعد الحيوانات المنوية في عدد من الحقول ومنها تحسب الكثافة بالمليون حيوان منوي / م$^{3}$ ، مع الأخذ في الاعتبار لمعامل التخفيف .

كما يتم تقدير وقت المقاومة بتخفيف ٠,٠٢ مل سائل منوي بمقدار ١٠ مل محلول فسيولوجي من ملح الطعام ، ووضع أنابيب منها في حمام مائي على ٤٠ °م ثم فحص محتواها من الحيوانات المنوية على فترات لتحديد وقت المقاومة للحيوانات المنوية لهذه الحرارة ببقاء حيوان منوي حي واحد ، وهذا الزمن في المتوسط ٨٠–٩٠ دقيقة ، وفي أفضل سائل منوي قد يصل إلى ٢٠٠ دقيقة وأكثر . كما يفحص السائل المنوي بكتريولوجيا لمحتواه من مسببات الأمراض التي ينبغي أن يخلو منها .

أما الحركة للحيوانات المنوية فتقدر كحركة جماعية كلية ينبغي أن تكون جيدة ، حركة أمامية ينبغي ألا تقل عن ٧٠٪ ، حركة خلفية ودائرية ( ينبغي ألا تزيد عن ١٠ ٪ )، وحركة ثابتة في المكان ( يفضل أن تكون قليلة ) .

ويستخدم في تخفيف السائل المنوي أي من المخففات التالية :

١ ـ سترات الصوديوم ٢,٨ جم + جلوكوز ٢,٨٥ جم في ١٠٠ مل ماءً مقطراً وقد يضاف ١٠–٢٠ ٪ صفار بيض .

٢ ـ لبن فرز .

٣ ـ البيض الكامل .

٤ ـ صفار بيض + مخفف خالي السيترات ( ٣,٢ جم جلوكوز + ٠,٤٥ جم بيكربونات صوديوم + ١,٥ جم ليسثين + ٣,٠ جم صمغ أكاسيا ويكمل إلى ١٠٠ مل بالماء المقطر ) بنسبة ١ : ٥ .

٥ ـ مخفف جاف في أنابيب زجاج معقمة .

ويتم التخفيف عادة بنسب ١ : ٥٠–١٠٠ .

وللمزيد من التفصيل يرجع للمراجع الآتية :


– مجموعة التشريعات الزراعية بشأن علف الحيوان ( الجزء الثانى ) : الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية ( ١٩٨٨ ) .

ـ مجموعة التشريعات الصحية الخاصة بمراقبة الأغذية الألبان والمواد الملونة والحافظة (الجزء الثانى ) : الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية ( ١٩٩٢ ) .

– محمد جمال الدين قمر ( وآخرون ) أساسيات فسيولوچيا الإنتاج الحيوانى – مطبعة التقدم – القاهرة ( ١٩٨٥ ) .

– وزارة الزراعة ( ١٩٦٨ ) تغذية الحيوان والدواجن – نشرة فنية رقم ١٠٣ الطبعة الثانية .

- Holme, D. J. & Peck, H. ( 1993 ) Analytical Biochemistry . 2 nd Ed, Longman, Printed in singapore .

- Horwitz, W. ( 1976 ) J. AOAC , 59 : 1197 .

- Kust, D. etal. ( 1954 ) Die Besamung beim Rind. Ferdinand Enke - Ver Lag, stuttgart .

- Merck, E. ( 1974) Klinisches Labor .12 . Auflage, Merck, Darmstadt

- Oser, B. L . ( 1979 ) Hawkos physiological Chemistry, 14 th Ed., Tata Mc Graw - Hill , New Delhi .

- Park, D. L . ( 1990 ) Int . Symp . & Workshop on Food Cont . Mycotoxins and Phycotoxins, Cairo .

- Ranganna, S. ( 1979 ) Manual of analysis of fruit and vegetable products . Tata Mc Graw - Hill , New Delhi .

- Soliman, M. K. & Abd El Moty, I . ( 1976 ) A modren approach to veterinary clinical & laboratory diagnosis. The Scientific Book Centre, Cairo .

- Stirling, H. p . ( 1985 ) Chemical and biological methods of water analysis for aqualturalists . Institute of aquaculture . Univ. of Stirling , Scotland .

- The Feeding Stuffs ( Sampling and Analysis ) Regulations 1982

(1982 ) . Agriculture 1982 No. 1144 . Her Majesty's Stationery Office, London .

- Wells, B. B. ( 1962 ) Clinical pathology, 3 rd Ed . Saunders, Philadelphia & London .
- West , T. S. & Nurnberg , H. W. The Late ( 1988 ) The determination of trace metals in natural waters . Blackwell Scientific Publications, Oxford .
- Wootton, I. O . P . ( 1974 ) Microanalysis in medical biochemistry, 5 th Ed., Churchill, London .
- Woyewoda, A. D. etal . ( 1986 ) Can. Tech . Rep . Fish. and Aquatic Sci . No. 1448 .

obeikandl.com