

Schnelle Messung von **Vitamin E** und **Carotenoiden** direkt vor Ort mit dem iCheck





Vitamin E und β -Carotin sind der Schlüssel zur Fruchtbarkeit von Rindern und einem gesund Immunsystem

Welche Rolle spielt β -Carotin bei Rindern?

β -Carotin ist ein wichtiger Vorläufer von Vitamin A und steht im engen Zusammenhang mit der Fruchtbarkeit und Gesundheit von Rindern. Es ist ein Antioxidans und kann die Immunität direkt verbessern. Fortpflanzungsstörungen, die auf einen β -Carotin-Mangel zurückzuführen sind, verursachen für Viehzüchter erhebliche Kosten. Diese Störungen machen zwischen einem Viertel und der Hälfte des gesamten Herdensterbens aus. Der Großteil des Hauptfutters für Milchkühe ist arm an β -Carotin. Bei Weidehaltung wird der β -Carotiningehalt stark von der Jahreszeit beeinflusst. Daher ist der Blutspiegel bei Rindern im Winter niedrig und im Sommer hoch, wenn diese Zugang zu frischen Weiden haben¹.

Die konstante Einhaltung eines hohen β -Carotinspiegels im Blut in der unmittelbaren Vorkalbungperiode verbessert die späteren Fertilitätsraten signifikant². Forscher zeigten, dass die β -Carotin-Plasmaspiegel vor dem Kalben einen Einfluss darauf haben wann die Kühe ihren ersten dominanten Follikel nach der Kalbung haben. Unabhängig von den Plasmaspiegeln nach dem Abkalben wiesen ovulierende Kühe in den letzten drei Wochen der Trockenperiode eine signifikant höhere Konzentration an Plasma- β -Carotin auf, während die nicht-ovulierende Kühe einen niedrigeren Status zeigten (Abb. 1).

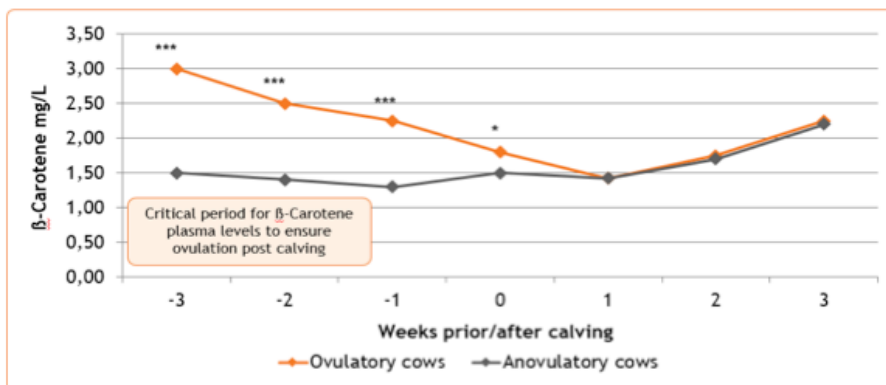


Abbildung 1: Bedeutung von gleichmäßig hohen Plasma- β -Carotinkonzentrationen in der unmittelbaren Vorkalbungzeit auf den folgenden Eisprung².

Welche β - Carotinkonzentrationen sind optimal?

Die optimale Konzentration von β -Carotin in Rinderblut liegt oberhalb von 3,5 mg / l. Wenn der Blutspiegel unter 1,5 mg / l liegt, wird dies als Mangel definiert und eine Ergänzung von 500 mg β -Carotin pro Kuh und Tag empfohlen. Zwischen den als 1,5 - 3,5 mg / l definierten Grenzwerte beträgt die empfohlene Nahrungsergänzung bei 300 mg β -Carotin pro Kuh und Tag¹.



Welche Rolle spielt Vitamin E bei Rindern?

Vitamin E ist wichtig für das Immunsystem von Rindern. Ähnlich wie β -Carotin ist es ein Antioxidans. Es spielt auch eine Rolle in der Laktation und verbessert die Milchleistung in Kombination mit Selen³. Vitamin E ist in Vollkorngetreide reichlich vorhanden, insbesondere in Keimen, die Konzentration ist jedoch in üblichen Futtermitteln äußerst variabel. Ähnlich wie bei β -Carotin ist der Vitamin-E-Blutspiegel bei Rindern im Winter niedrig und im Sommer hoch, wenn diese Zugang zu frischen Weiden haben.

Die Vitamin-E-Plasmaspiegel (gemessen als α -Tocopherol) verringern sich um den Zeitpunkt des Kalbens um etwa 50% und erreichen Werte, die einem chronischen Mangel gleichen (Abb. 2). Der Rückgang ist zum Teil auf die Anreicherung im Kolostrum zurückzuführen. Vitamin E wird jedoch aufgrund des erhöhten immunologischen und metabolischen Stresses vor dem Abkalben auch stärker verbraucht. Niedrigere Werte verringern auch die Krankheitsresistenz.

Kühe mit niedrigen Vitamin E-Plasmaspiegeln vor dem Kalben haben eine neunmal höhere Wahrscheinlichkeit für eine klinische Mastitis als Kühe mit akzeptablem Blutspiegel⁴. Dies wurde bereits 2001 von der National Research Council Committee for Animal Nutrition in den USA (NRC) erkannt. In seinen Ergänzungsrichtlinien empfiehlt die NRC höhere Vitamin-E-Spiegel in der Nahrung für stillende als auch für Kühe in der Übergangsphase, um die minimale Vitamin-E-Konzentration im Plasma für eine optimale Immunantwort aufrechtzuerhalten.

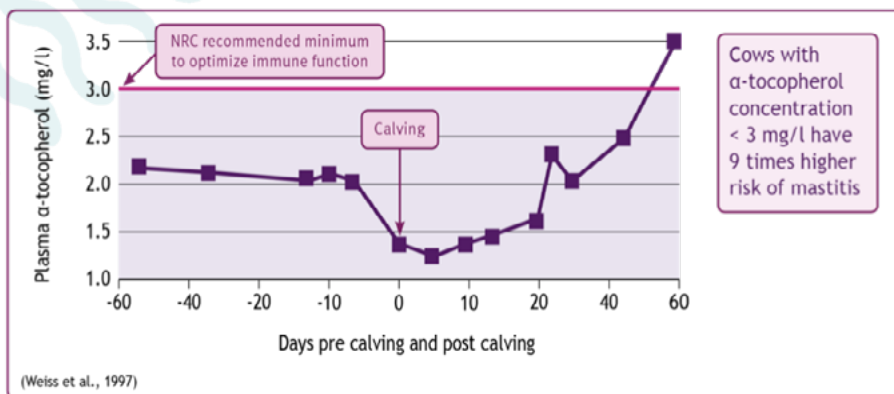


Abbildung 2. Von der NRC (2001) empfohlene minimale Plasma-Vitamin E-Spiegel zur Vorbeugung von Mastitis.

Was ist der optimale Vitamin E-Blutspiegel?

Die NRC empfiehlt, dass mindestens 3,0 mg/l Vitamin E im Rinderblut enthalten sein sollten. Wenn die Blutspiegel unterhalb von 1,0 mg/l liegen, wird dies als mangelhaft definiert. Die optimale Vitamin-E-Ergänzung für eine Milchkuh beträgt 1.000 mg als dl- α -Tocopherylacetat pro Tag und Kuh während der Trockenstehzeit (wenn die Kuh nicht gemolken wird), 2.000 mg pro Tag in der Periode vor dem Kalben (in der Regel etwa zwei Wochen vor dem Geburtstermin) und 500 mg pro Tag während der Lactationszeit für eine optimale Fortpflanzung und Eutergesundheit⁵.



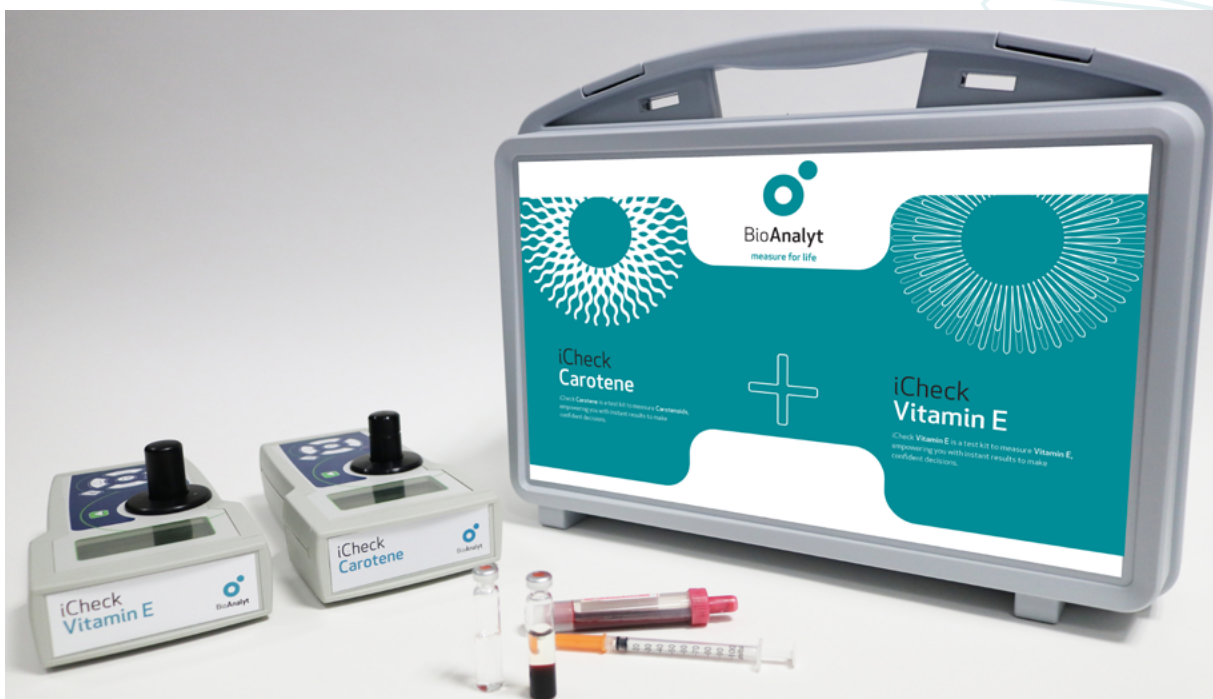
Die neue Methode

Eine innovative und schnelle Methode zur Vitaminanalyse direkt im Stall oder auf der Weide

Um eine optimale Nahrungsaufnahme von β -Carotin und Vitamin E zu gewährleisten, wird dem Viehfutter beides zugesetzt. Um die richtigen Mengen an Nahrungsergänzungsmitteln zu bestimmen, muss der Status von β -Carotin und α -Tocopherol (Vitamin E) bei Rindern gemessen werden.

Zu den herkömmlichen Methoden zur Messung des β -Carotinspiegels im Blut gehören Farbtabelle, die qualitative Ergebnisse zeigen, sowie die Spektrophotometrie oder die Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC), die quantitative, eindeutige Ergebnisse liefern. Qualitative Methoden weisen erhebliche Einschränkungen auf. Farbabweichungen durch Hämolyse oder erhöhte Bilirubinspiegel führen häufig zu einer Überbewertung der β -Carotinkonzentration, insbesondere im diagnostisch kritischen Randbereich. Spektralphotometrische und HPLC-Methoden liefern in hohem Maße genaue Ergebnisse, erfordern aber umfangreiche Probenvorbereitungsschritte und teure Ausrüstung in einer Laborumgebung.

Um diese Lücke zu schließen, hat die BioAnalyt GmbH in Zusammenarbeit mit DSM Nutritional Products iCheck Carotin und iCheck Vitamin E entwickelt. Dies sind tragbare Geräte zur schnellen Bestimmung von β -Carotin und Vitamin E in Vollblut und Plasma. iCheck bietet Laborgenauigkeit zu einem Bruchteil der Kosten laborbezogener Methoden und kann direkt auf der Farm verwendet werden.

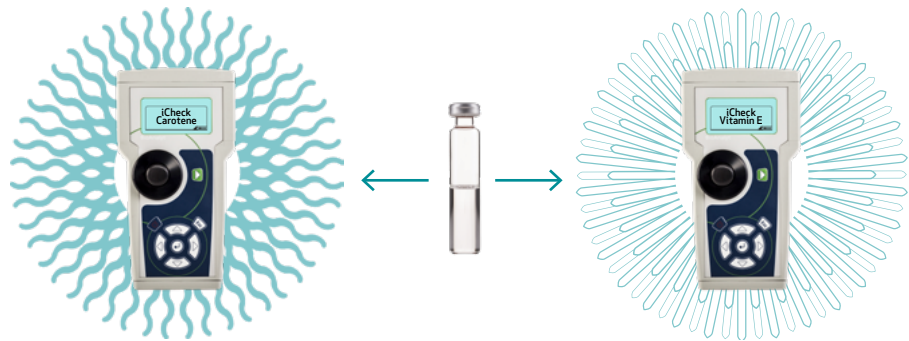




Wie es funktioniert

Vitaminkonzentrationen werden in weniger als 10 Minuten gemessen

iCheck besteht aus 2 Teilen: einem gebrauchsfertigen Reagenzval und einem tragbaren Messgerät.



iCheck Carotene ist ein tragbares Photometer. Das Gerät misst den Gesamt-Carotinoid-Gehalt und zeigt das Ergebnis in mg/L an.

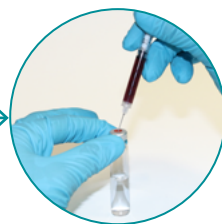
Das iCheck Reagenzval enthält eine genaue Menge an Lösungsmitteln, optimiert für die Extraktion von Vitamin E & β -Carotin. Das gleiche Vial kann sowohl mit iCheck Carotene als auch mit iCheck Vitamin E vermessen werden.

iCheck Vitamin E ist ein tragbares Fluorimeter. Das Gerät misst die Autofluoreszenz von Vitamin E und zeigt das Ergebnis in mg/L an.

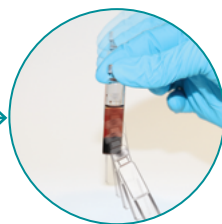
WIE FUNKTIONIERT ES?



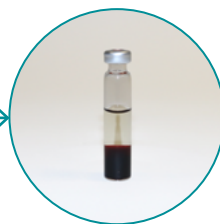
Vollblut wird entnommen* und genau 0,5 mL der Blutprobe mit der mitgelieferten Spritze aufgenommen.



Die Probe wird direkt in das iCheck Reagenzval injiziert.



Reagenzval mit der Blutprobe für mindestens 10 Sekunden kräftig schütteln.



Das Vial für die Extraktion der Vitamine und zur Phasentrennung mindestens 5 Minuten stehen lassen.



Das Vial wird ins iCheck Vitamin E oder ins iCheck Carotene Gerät eingesetzt und die Konzentration Vitamin E oder Carotinoiden bestimmt**.

* Antikoagulanzen wie Heparin oder EDTA, die während der Blutentnahme verwendet werden, beeinträchtigen die Messung nicht.

** Wenn 0,5 mL Probe injiziert wurde und die Messung mit iCheck Carotene erfolgt, muss das angezeigte Ergebnis mit 0,8 multipliziert werden. Für mehr Details kontaktieren Sie bitte support@bioanalyt.com.



Technische Daten von iCheck Vitamin E und iCheck Carotene



TECHNISCHE DATEN		
Probe	iCheck Carotene	iCheck Vitamin E
Analyt:	Gesamt-Carotenoide	Alpha-Tocopherol
Probe:	Lebensmittel: Premix, Wurzeln (z.B. Maniok), Getränke, Eier, Lachs; Biologische Flüssigkeiten: Kolostrum, Vollblut & Serum vom Rind	Rinder Serum oder Vollblut
Probenvorbereitung:	Bei festen oder hochkonzentrierten Proben: Verdünnung mit destilliertem oder in Flaschen abgefülltem Wasser	Nicht notwendig
Probenvolumen pro Analyse:	0.4 mL (400 µL)	0.5 mL (500 µL)
Gerät		
Analytische Methode:	Photometrische Bestimmung der Gesamtcarotinoid-Konzentration durch die Absorption bei 450 und 525nm.	Autofluoreszenz von Alpha-Tocopherol
Angezeigt Messeinheit:	mg/L	mg/L
Linearer Bereich:	0.15 - 15.00 mg/L	1.0 - 25.0 mg/L
Kalibration:	Vorkalibriert durch Hersteller (Kontrollstandard enthalten)	
Zeit pro Analyse:	< 10 min	
Anwendungs- und Lagerumgebung:	20 - 30°C, keine direkte Sonneneinstrahlung	
Schulung:	1 Trainingstag	
Einsatzgebiet:	Laborumgebung und im Feld	
Datenausgabe:	Sample #, Batch #, Result, Date, Time (in transferred data)	
Konnektivität und Daten:	Die Ergebnisse werden im Gerät gespeichert und über USB auf einen PC übertragen	
Energiequelle:	NiMH-Akkus im Lieferumfang enthalten; AA 1,2 oder 1,5 V	
Gewährleistung/Garantie:	2 Jahre	
Gewicht des Gerätes:	0.45 kg	
Abmaße des Gerätes:	11 x 4 x 20 cm (W x H x L)	
Testkit		
Inhalt:	100 Reagenzvials; 100 Spritzen - 1,0 ml; 100 Kanülen	
Chemische Komponenten:	n-Hexan und Alkohole	
Volumen pro Reagent Vial:	2.0 mL	
Haltbarkeit:	12 Monate bei 20 - 30 °C, keine direkte Sonneneinstrahlung, aufrechte Lagerung	
Abmaße vom Testkit:	26 x 14.5 x 16.5 cm	
Entsorgungshinweise:	Sondermüll	



Minutenschnelle Genauigkeit auf Laborebene bei 10% der Laborkosten

Vergleich von iCheck Carotene und iCheck Vitamin E zur HPLC-Referenzmethode.

Die iChecks wurden gegen die HPLC-Standardmethoden validiert. Während der Validierung wurden sowohl Vollblut als auch Serum am iCheck gemessen, während für die HPLC-Messungen der Norm entsprechend nur Serumproben verwendet wurde. Alle Vollblutergebnisse wurden, basierend auf dem durchschnittlichen Hämatokritwert bei Rindern, um einen Faktor von 32% angepasst.

Es gibt eine positive Pearson-Korrelation ($R^2 = 0,95$) zwischen der HPLC-Methode und iCheck Vitamin E zur Messung von Vitamin E im Blut von Milchrindern und Kälbern (Abb. 3 A). Die hohe Korrelation zwischen den beiden Methoden, spiegelt sich im Bland-Altman-Diagramm für die Vitamin E-Messung unter Verwendung der beiden Methoden wieder, wie in Abbildung 3 B gezeigt. Das Bland-Altman-Diagramm zeigt, dass die Unterschiede bei den Vitamin E-Werten innerhalb der Akzeptanzgrenze von 95% liegen. Das beweist, dass kein signifikanter systematischer Fehler zwischen den beiden Methoden vorliegt (unveröffentlichte Daten).

Für die Messung von β -Carotin im Blut von Milchkühen und ihren Kälbern wurde ebenfalls eine hohe positive Pearson-Korrelation ($R^2 = 0,97$) zwischen HPLC und iCheck Carotene ermittelt (Abb. 3C). Dies stimmt mit einer früheren Studie überein, die eine Korrelation von 0,98 zwischen den beiden Methoden ergab.

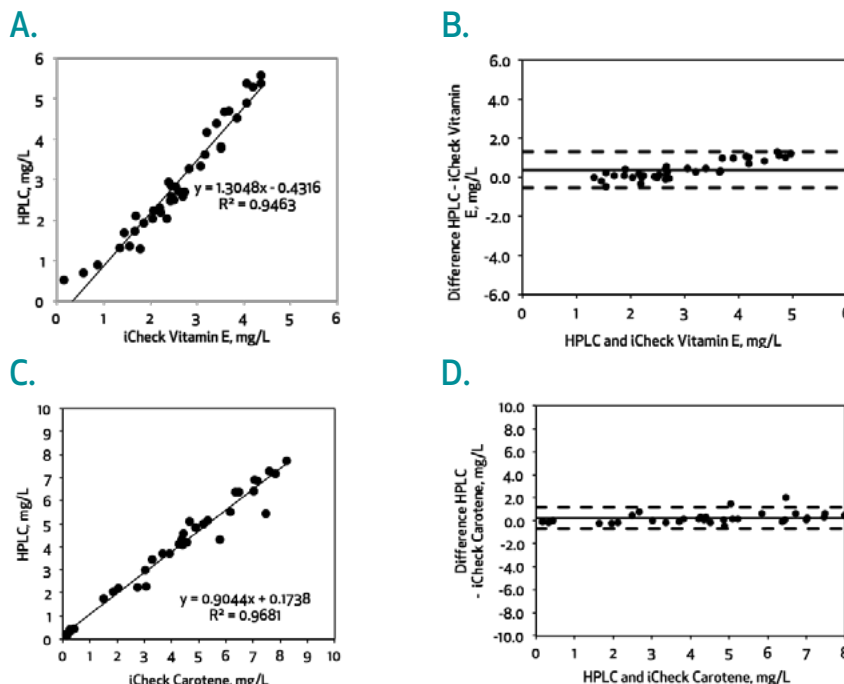


Abbildung 3:
Die Pearson-Korrelation und das Bland-Altman-Diagramm zeigen das Verhältnis der Ergebnisse von Serum-Proben aus Milchkühen und Kälbern zwischen den HPLC und iCheck Vitamin E Ergebnissen (1A und 1B).
Die Pearson-Korrelation und das Bland-Altman-Diagramm zeigen das Verhältnis zwischen HPLC und iCheck Carotene gemessenen β -Carotinwerten im Blutplasma bei Milchkühen und Kälbern (1C und 1D).



Vorteil

Optimierte Fruchtbarkeit, Milchproduktion und Krankheitsresistenz

Mit den iCheck Geräten können der Vitamin E- und β -Carotin-Blutspiegel im Betrieb schnell gemessen werden. Dies ermöglicht eine direkte Optimierung der Ernährungsinterventionen zusammen mit relevanten Interessengruppen wie Landwirten, Futterberatern und Tierärzten.



- **Geschwindigkeit:** Das Ergebnis wird in weniger als 10 Minuten erhalten, im Gegensatz zu einem traditionellem Labor, bei dem die Messung Stunden dauert oder Tage, wenn die Probe an ein externes Labor gesendet werden muss
- **Wirtschaftlichkeit:** Die Kosten betragen nur 10% der herkömmlichen Labormethoden unter Berücksichtigung der Geräte- und Personalkosten
- **Einfache Implementierung:** Nur eine eintägige Schulung erforderlich
- **Skalierbarkeit:** Für den Betrieb ist keine Einrichtungskalibrierung erforderlich

Wenn Sie mehr über die Validierungsstudie erfahren wollen, ein iCheck erwerben möchten oder eine praktische Schulungen zur Anwendung der Geräte wünschen, wenden Sie sich bitte an:

Email: contact@bioanalyt.com
WhatsApp: +49 1573 1111234

Referenzen

1. Production and Reproduction response of Dairy Cows to Supplemental Beta Carotene. De Ondarza M. B., et al. Penn State Dairy Cattle Nutrition Workshop, 2009.
2. Relationship between plasma β -carotene concentrations during the peripartum period and ovulation in the first follicular wave postpartum in dairy cows. Kawashima C., et al. Animal Reproduction Science. Vol. 111 (1), 2009.
3. The Technical and Financial Effects of Parenteral Supplementation with Selenium and Vitamin E during Late Pregnancy and the Early Lactation Period on the Productivity of Dairy Cattle. Bayril T., et al. Asian Australas. J. Animal Science, Vol. 28 (8), 2015.
4. Effect of vitamin E supplementation in diets with a low concentration of selenium on mammary gland health of dairy cows. Weiss W. P., et al. J. of Dairy Science, Vol. 80, 1997.
5. How Much Supplemental Vitamins do Cows Really Need? Weiss B. Department of Animal Sciences, The Ohio State University. Proceedings from the Tri-State Dairy Nutrition Conference, April 16 - 18, 2018.
6. Determination of β -carotene in whole blood of cattle: Comparison of a new cow-side assay with HPLC. Raila J., et al. Vet. Clinical Pathology, Vol. 1 (3), 2011.

Detaillierte Informationen finden Sie hier:

- https://www.dsm.com/markets/anh/en_US/Compendium/ruminants/vitamin_E.html
- https://www.dsm.com/markets/anh/en_US/Compendium/ruminants/vitamin_A.html

iChecks werden in Deutschland hergestellt, in über 80 Ländern eingesetzt und mit Standardlabormethoden validiert. Erfahren Sie mehr unter www.bioanalyt.com/products



measure for life

For orders, technical assistance or any other inquiries contact BioAnalyt at:
contact@bioanalyt.com • +(49) 33 28 35 15 000 • www.bioanalyt.com

