مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية
University of Anbar Journal for Humanities
P. ISSN: 1995-8463 E.ISSN: 2706-6673
Volume 18- Issue 1- March 2021 | المجلد ١٨- العدد ١ – اذار ٢٠٢١

# التقييم الكمي والنوعي لمياه سدة الرمادي للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية

**الباحثة سارة حميد محمد** **أ. م. د. قصي عبد حسين العلي**
**جامعة الأنبار- كلية التربية للعلوم الإنسانية**
**Ed.qusai.abd@uoanbar.edu.iq**

DOI
10.37653/juah.2021.171372

تم الاستلام: ٢٠٢٠/٥/٢١
قبل للنشر: ٢٠٢٠/٨/١
**تم النشر: ٢٠٢١/٣/١**

**الكلمات المفتاحية**
**تقييم**
**هيدرولوجي**
**التلوث**
**التصاريف**
**البيئة**

**الملخص:**

ان التقييم الهيدرولوجي من الدراسات التي لها اهمية كبيرة بيئيا كونها تؤثر على الجانب الطبيعي والجانب البشري بشكل خاص فالفعاليات البشرية لها اثر واضحا واحيانا يكون تأثيرها كبيرا بسبب دخول الملوثات وارتفاع نسب بعض العناصر في البيئة المائية . فمدينة الرمادي تعاني من مشكلة التلوث المائي متمثلة بارتفاع قيم بعض العناصر فجاء البحث لدراسة التقييم الكمي لسدة الرمادي من خلال تحليل تصاريف نهر الفرات الشهرية والسنوية من العام (٢٠٠٠-٢٠١٩) لمقدم ومؤخر السدة وكذلك دراسة التقييم النوعي للسدة من خلال اخذ عينات مائية لمقدم ومؤخر السدة لشهور مختارة خلال عام (٢٠١٩) وتحليلها مختبريا وتبين ان المياه تتأثر كمياتها بالمتغيرات الطبيعية المناخية والمتغيرات البشرية المتمثلة بمشاريع السيطرة والخزن فهي متباينة كميا حسب السنوات المائية، وتبين من خلال التحليل المختبري ارتفاع نسب بعض العناصر عن الحدود المسموح فيها محليا ودوليا وبلغت نسبة عنصر الكبريتات (٣٠٤.٦) ملغم:لتر في مقدم السدة و(٣٣٢.٨) ملغم:لتر في مؤخر السدة، وبعد اختبار صلاحية المياه للأغراض البشرية تبين انها غير صالحة للشرب إلا بعد تنقيتها، كما وتعد صالحة للاستخدام الزراعي والصناعي

# Quantitative and qualitative evaluation of the Ramadi dam water for domestic, agricultural and industrial purposes

**ResearcherSara H. Mohammed  Assist.Prof. Qusay A. Hussain**
**University Of Anbar- College of Education for Humanities**

**Abstract:**

The hydrological evaluation is one of the studies that have a great Environmental significance, as it affects the natural and the human side in particular. human activities have a clear effect ,and sometimes their impact is significant due to the entry of pollutants and the high proportions of some elements in the aquatic environment. The city of Ramadi suffers from the problem of water pollution represented by the high values of some elements. The research come to study the quantitative evaluation of the Ramadi dam by analyzing the monthly and yearly Euphrates River expenditures of the year (2000:2019) for the presenter and back of the dam, as well as the qualitative evaluation of the dam by taking water samples for the presenter and back of the dam during selected months of the year (2019) Laboratory analysis shows that water quantities are affected by natural climate and human variables represented by control and storage projects, as they are quantitatively different according to the water years, and through laboratory analysis it shows that the proportions of some elements are higher than the border and where both domestically and internationally and reached sulfates element ratio (304.6) mg:liter and provider (332.8) mg:liter the back of the embankment, and the percentage of calcium reached (95.85)mg:liter at the top of the plug, and after testing the validity of the water for human purposes it was found that it is not suitable for drinking except after its purification and is also valid for agricultural and industrial use.

Submitted: 21/05/2020
Accepted: 01/08/2020
Published: 01/03/2021

**Keywords**:
Assessment
Hydrology
Pollution
Discharges
environment

©Authors, 2021, College of Education for Humanities University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**المقدمة:**

تعد دراسة التقييم الكمي والنوعي من المتطلبات الاساسية لتحليل خلو المياه من الملوثات ومعرفة مدى صلاحيتها للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية لذلك لابد من دراسة كميات التصريف المائي وكذلك دراسة وتحليل المياه نوعيا في نهر الفرات عند سدة الرمادي من خلال تحليل كميات التصريف المائي عند مقدم السد ومؤخر السد، والتحليل المختبري لقياس مدى صلاحية المياه للاستخدامات البشرية.

**مشكلة البحث:**

١. هل لمعدلات التصريف المائي لنهر الفرات عند سدة الرمادي اثر على الاستخدامات البشرية في منطقة الدراسة.
٢. هل هناك اثر لتغير الصفات الكيميائية والفيزيائية للمياه على الاستخدامات البشرية لمنطقة الدراسة.

**فرضية البحث:**

١. ان لاختلاف وتباين معدلات التصريف المائي لنهر الفرات في المنطقة اثر كبير على الاستخدامات البشرية لمنطقة الدراسة.
٢. ان تغير الصفات الكيميائية والفيزيائية اثر كبير على الاستخدامات البشرية في منطقة الدراسة.

**منهجية البحث:**

يعتمد البحث على منهج التحليل الاحصائي الكمي في دراسة التصاريف المائية لتقييم المياه كميا، وكذلك يعتمد على المنهج التحليلي المختبري لتقيم المياه نوعيا.

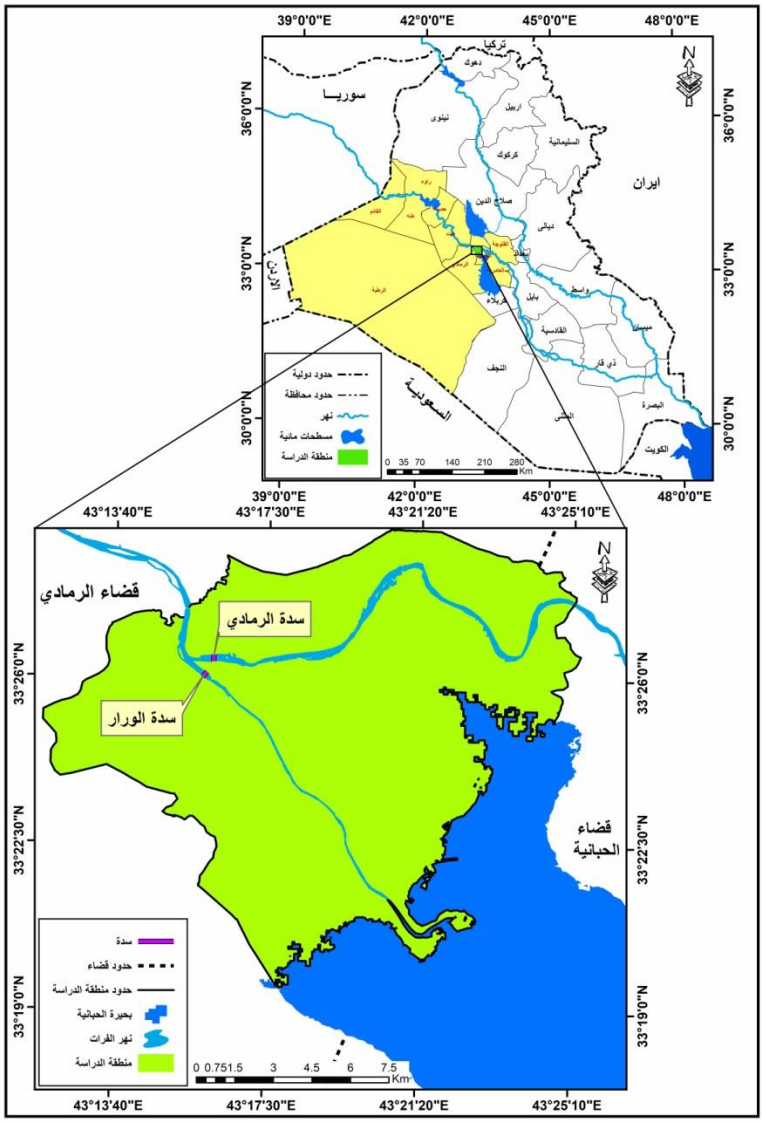
**هدف الدراسة:**

دراسة كميات التصريف المائي ومعرفة سنوات الوفرة والندرة، وكذلك دراسة المتغيرات الفيزيائية والكيميائية للمياه في سدة الرمادي واختبار صلاحيتها للأغراض البشرية.

**حدود منطقة الدراسة:** تقع سدة الرمادي على نهر الفرات غرب مدينة الرمادي على بعد ٢كم وتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض ٣٣.١٩ و٣٣.٢٩ شمالا وخطي طول ٤٣.١١ و٤٣.٢٥ شرقا اي هي جزء من قضاء الرمادي تقع ضمن حدوده يحدها من جهة الشمال والغرب والجنوب قضاء الرمادي ومن جهة الشرق قضاء الحبانية كما في الخريطة (١) أما

**الحدود الزمنية** لمنطقة الدراسة تتمثل بتحليل تصاريف مياه نهر الفرات ضمن موقع السدة للمدة من (٢٠٠٩- ٢٠١٩) ومعرفة التغيرات التي تحدث لها وكذلك دراسة التحليل المختبري للمياه خلال العام (٢٠١٩).

**خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق**




المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خريطة الأنبار الادارية، مقياس (١:١٠٠٠٠٠٠) ،٢٠١٠ .

**المبحث الأول: خصائص التصريف المائي في منطقة الدراسة**

تهتم الدراسات الهيدرولوجية اهتماما خاصا بدراسة التصاريف المائية بأنواعها اليومية والشهرية والفصلية والسنوية كون هذه الدراسات تبين الواقع المائي للمنطقة المدروسة والتباينات الكميه للمياه عبر سلسلة من الزمن لمعرفة سنوات الوفرة والندرة المائية.

تتصف الأنهار عموما بتذبذب كميات التصريف المائي بين سنه واخرى بل في ما بين الفصول داخل السنة ويتصف نهر الفرات خصوصا بأن كمية التصريف المائي فيه ايضا متذبذبة من سنه الى سنة ومن فصل الى فصل اخر يكون السبب اما طبيعيا ناتج عن الزيادة المائية بسبب زيادة كميات التساقط الثلجي او المطري في المناطق التي تغذيه او سببا بشريا ناتج عن التدخل في التصريف الكمي عن طريق اقامة مشاريع السيطرة والخزن والتأثير عليها كميا ونوعيا وبيئيا وسيتم دراسة خصائص التصريف المائي لنهر الفرات في منطقة الدراسة كالتالي.

**متوسط التصريف السنوي لنهر الفرات في منطقة الدراسة**

هو المقدار الكمي للمياه التي يقوم النهر بتمريرها وتكون مقاسة بالأمتار المكعبة على وحدة الزمن مقاسة بالثانية[١]. ان دراسة متوسط التصريف المائي للأنهار لمدة زمنية تعتمد على سلسلة زمنية من السنوات المائية له اهمية كبيرة في دراسة الواقع الهيدرولوجي للمنطقة المدروسة ومعرفة السنوات الجافة والرطبة والمتوسطة من خلال مقارنات المتوسطات السنوية مع المتوسط العام السنوي خلال المدة الزمنية للدراسة كما وان لدراسة متوسط التصريف السنوي اهمية كبيرة حيث يبين التباين الحاصل في كميات المياه بين السنوات ففي بعض السنوات ترتفع كميات التصريف المائي بسبب الزيادة المائية بسبب ارتفاع كميات الهطول المطري والثلجي في المنطقة والمناطق المغذية الواقعة ضمن الحوض النهري وكذلك معرفة السنوات التي تنخفض فيها كمية التصاريف المائية الناتجة عن انخفاض كميات الهطول وكذلك ارتفاع نسب التبخر ونسب الاستهلاك المائي.ولمعرفة حجم متوسط الوارد السنوي المائي لنهر الفرات في مقدم سدة الرمادي وكميات المياه الواردة فمن خلال تحليل الجدول (١) والشكل (1) يتبين لنا بأن معدل المتوسط العام للتصريف السنوي للوارد المائي لنهر الفرات بلغ (379) م$^3$:ثا للمدة الزمنية (2000-2019).

## جدول (١)

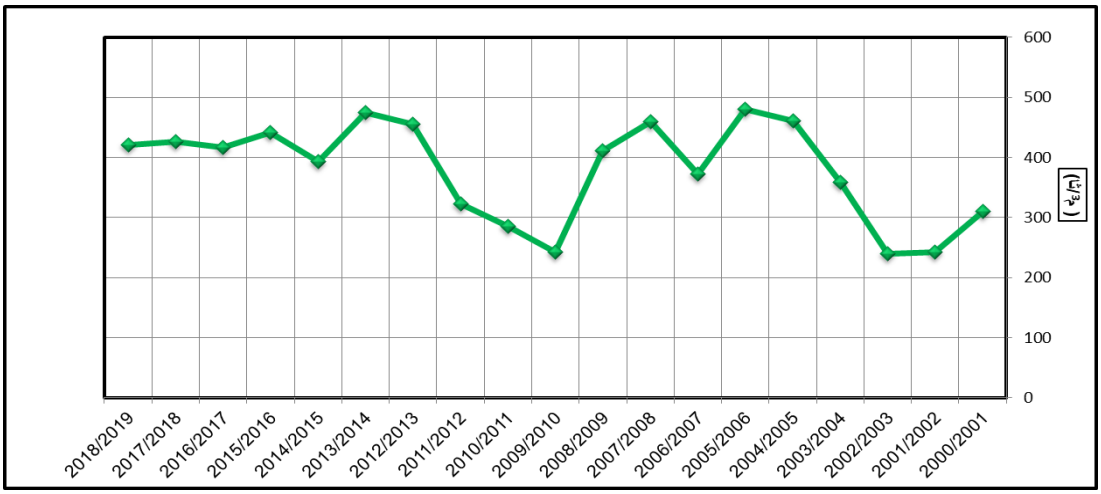
## المعدلات الشهرية والسنوية للتصاريف المائية في مقدم سدة الرمادي (2000-2019)

| الأشهر / السنة المائية | ت1 | ت2 | ك1 | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي | مميزات السنة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000:2001 | 338 | 339 | 295 | 336 | 305 | 296 | 320 | 286 | 329 | 297 | 281 | 299 | 310 | متوسطة |
| 2001:2002 | 286 | 269 | 272 | 278 | 199 | 197 | 202 | 281 | 262 | 252 | 214 | 204 | 243 | جافة |
| 2002:2003 | 251 | 213 | 254 | 234 | 260 | 242 | 239 | 243 | 203 | 254 | 257 | 230 | 240 | جافة |
| 2003:2004 | 366 | 326 | 490 | 545 | 343 | 326 | 290 | 475 | 260 | 333 | 313 | 233 | 358 | متوسطة |
| 2004:2005 | 496 | 501 | 646 | 368 | 456 | 451 | 456 | 376 | 381 | 499 | 446 | 456 | 461 | رطبة |
| 2005:2006 | 440 | 405 | 475 | 580 | 515 | 545 | 625 | 540 | 410 | 370 | 450 | 405 | 480 | رطبة |
| 2006:2007 | 326 | 369 | 354 | 399 | 364 | 349 | 346 | 564 | 349 | 324 | 332 | 399 | 372 | متوسطة |
| 2007:2008 | 450 | 450 | 425 | 570 | 475 | 473 | 469 | 435 | 420 | 415 | 443 | 495 | 460 | رطبة |
| 2008:2009 | 354 | 576 | 388 | 458 | 405 | 367 | 428 | 353 | 489 | 408 | 343 | 363 | 411 | رطبة |
| 2009:2010 | 233 | 223 | 228 | 225 | 293 | 298 | 233 | 226 | 238 | 223 | 258 | 230 | 242 | جافة |
| 2010:2011 | 256 | 251 | 251 | 259 | 396 | 376 | 248 | 296 | 296 | 266 | 249 | 276 | 285 | جافة |
| 2011:2012 | 306 | 316 | 296 | 321 | 421 | 328 | 309 | 336 | 296 | 314 | 296 | 326 | 322 | متوسطة |
| 2012:2013 | 386 | 411 | 517 | 408 | 511 | 516 | 446 | 530 | 446 | 416 | 412 | 461 | 455 | رطبة |
| 2013:2014 | 400 | 395 | 355 | 405 | 615 | 625 | 820 | 420 | 475 | 360 | 444 | 378 | 474 | رطبة |
| 2014:2015 | 366 | 340 | 380 | 485 | 480 | 499 | 443 | 388 | 351 | 351 | 318 | 320 | 393 | رطبة |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2015:2016 | 441 | 460 | 481 | 493 | 580 | 493 | 475 | 432 | 375 | 362 | 361 | 351 | 442 | رطبة |
| 2016:2017 | 403 | 400 | 430 | 489 | 531 | 496 | 459 | 410 | 363 | 356 | 339 | 335 | 417 | رطبة |
| 2017:2018 | 422 | 430 | 415 | 491 | 556 | 494 | 467 | 421 | 369 | 359 | 350 | 343 | 426 | رطبة |
| 2018:2019 | 412 | 415 | 422 | 490 | 543 | 495 | 463 | 415 | 366 | 357 | 344 | 339 | 421 | رطبة |
| المعدل | 364 | 373 | 388 | 412 | 434 | 414 | 407 | 390 | 351 | 342 | 339 | 339 | 379 | |

المصدر:جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية سدة الرمادي، بيانات غير منشورة،2019

**شكل(1) تباين المعدلات السنوية للتصاريف المائية لمقدم سدة الرمادي (2000-2019)**




المصدر: بالاعتماد على الجدول (١).

ومن خلال تحليل بيانات الجدول يتبين لنا الكيفية التي تتابعت بها السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة من معدل تصاريف الايراد المائي في مقدم سدة الرمادي وبالاعتماد على نموذج المعامل*[٢] يتبين من خلال تحليل الجدول ان السنوات الرطبة هي الاكثر تكرارا خلال مدة الدراسة حيث وصل عددها (١١) سنة وبنسبة مئوية بلغت (57.8)% وتكون على شكل سنوات متتالية تتخللها بعض السنوات الجافة او المتوسطة فالقسم الاول منها من (2004-2005) و(2005-2006) بنموذج معامل بلغ (1.2،1.2) والسلسلة الثانية خلال (2007-2008) و (2008-2009) بنموذج معامل بلغ (1.0،1.2) اما السلسلة الثالثة

فتبدأ من سنة (2012–2013) وتنتهي بالسنة المائية (2018–2019) بنموذج معامل بلغ(1.1,1.1,1.1,1.2,1.2,1.1,1.2) وهذا الأمر يعني ان هناك زيادة واضحة في كميات الوارد المائي السنوي للسدة اذا سجل اعلى كمية تصريف للوارد المائي خلال هذه المدة في سنة (2005–2006) حيث بلغ (480) م$^3$: ثا وذلك بسبب ارتفاع كميات الامطار الهاطلة وذوبان الثلوج في المناطق التي تغذي حوض النهر في هذه السنة المائية. وقد بلغ عدد السنوات المتوسطة فقد بلغ عددها (4) سنوات وبنسبة بلغت (21.0)% من مدة الدراسة وتتوزع على سنوات متفرقة الاولى في سنة (2000–2001) بنموذج معامل بلغ (0.8) والثانية في سنة (2003–2004) بنموذج معامل بلغ (0.9) والسنتان الاخيرتان في (2006–2007) و(2011–2012) بنموذج معامل (0.9) و(0.8) وبلغ اعلى متوسط تصريفي في هذه الفئة في السنة المائية (370) م$^3$: ثا. اما السنوات الجافة فقد بلغ عددها (4) سنوات وبنسبة (٢١.٠)% وتوجد متفرقة منها سنتان متتابعتان وتمتد من (2002–2001) وبنموذج معامل بلغ (0.6,0.6) وسنتان متتاليتان في (2009–2010) و(2010–2011) بنموذج معامل بلغ (0.6,0.6) واقل معدل تصريف سنوي في هذه الفئة الجافة بلغ (240) م$^3$:ثا بسبب قلة هطول الامطار وارتفاع درجات الحرارة مما يسبب كثرة الضائعات المائية وتحكم دول المنبع تركيا وسوريا ببناء مشاريع للسيطرة والخزن واتباع سياسات مائية مجحفة بحق حصة العراق المائية.

ولمعرفة كميات التصريف المائي المطلقة المؤخر لنهر الفرات في منطقة الدراسة يتبين لنا من خلال تحليل جدول (٢) والشكل (2) يتبين لنا ان المتوسط العام للتصريف السنوي للمياه المطلقة لنهر الفرات في مؤخر سدة الرمادي خلال المدة الزمنية (2000–2019) قد بلغ (267) م:ثا كما ويتبين من خلال تحليل بيانات التصاريف للسنوات الرطبة والجافة بالاعتماد على نموذج المعامل اذا يتصف نهر الفرات في منطقة الدراسة بتعدد السنوات الرطبة حيث بلغت (10) سنوات وشكلت اعلى نسبة خلال مدة الدراسة حيث بلغت (52.6)% وتكون هذه السنوات متتابعة او منفصلة خلال سنوات الدراسة بنموذج معامل (1.3،1.2،1.1،) وتمتد من السنة المائية (2004–2005) الى السنة(2008–2009) اما السلسلة الزمنية الثانية فتمتد من السنة المائية (2010–2011) الى السنة (2016–2017) وبنموذج معامل (1.1،1.2،1.1،1.1) على التوالي فهذا المؤشر يدل على زيادة كمية

التصريف المائي للنهر في مؤخر سدة الرمادي حيث سجلت اعلى كمية للتصريف السنوي المائي في سنة (2007–2008) حيث بلغت الكمية (410) م$^3$:ثا وهي اعلى كمية خلال مدة الدراسة بسبب زيادة الأمطار وذوبان الثلوج في مناطق تغذية حوض النهر. اما السنوات المتوسطة فقد بلغت (4) سنوات وبنسبة بلغت(21.0)% من مدة الدراسة موزعة على سنتان متفرقتان وسنتان متتاليتان هما(2017–2018) وبأنموذج بلغ (0.9) و(2018–2019) بأنموذج بلغ (0.8) وهي اقصر مدة تتابع للفترات المتوسطة.

**جدول(٢)**

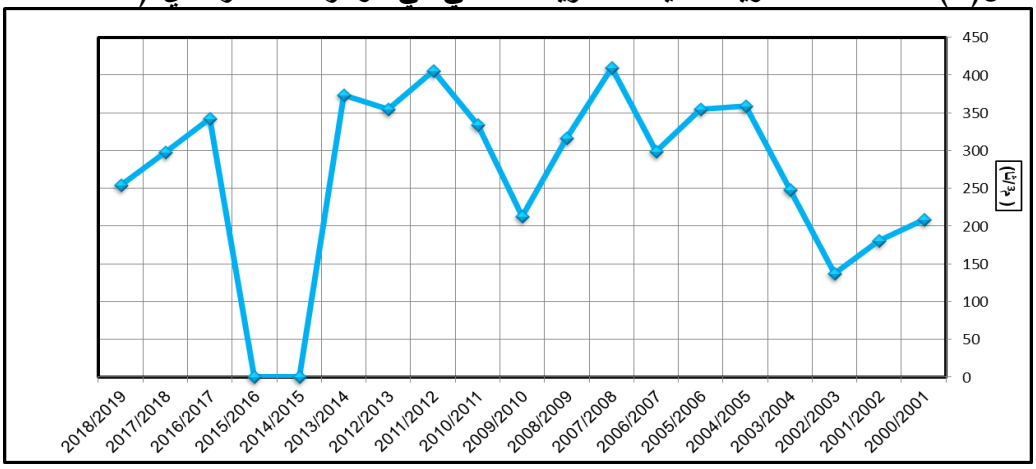
**المعدلات السنوية والشهرية للتصاريف المائية لمؤخر سدة الرمادي (م$^3$:ثا) للمدة (2000–2019)**

| الأشهر / السنة المائية | ت1 | ت2 | ك1 | ك2 | شبا ط | اذار | نيسا ن | ماي س | حزيرا ن | تمو ز | اب | ايلو ل | المعدل السنوي | مميزات السنة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000:2001 | 158 | 248 | 189 | 216 | 231 | 196 | 170 | 202 | 208 | 239 | 193 | 259 | 209 | جافة |
| 2001:2002 | 191 | 203 | 198 | 244 | 79 | 125 | 123 | 223 | 231 | 222 | 174 | 170 | 181 | جافة |
| 2002:2003 | 149 | 131 | 145 | 82 | 125 | 168 | 149 | 127 | 93 | 154 | 197 | 135 | 137 | جافة |
| 2003:2004 | 269 | 242 | 437 | 345 | 151 | 186 | 146 | 391 | 186 | 273 | 254 | 100 | 248 | متوسطة |
| 2004:2005 | 375 | 410 | 563 | 247 | 397 | 340 | 308 | 246 | 284 | 447 | 362 | 329 | 359 | رطبة |
| 2005:2006 | 346 | 275 | 362 | 465 | 398 | 385 | 474 | 428 | 271 | 179 | 357 | 320 | 355 | رطبة |
| 2006:2007 | 272 | 251 | 289 | 357 | 231 | 264 | 266 | 475 | 304 | 268 | 272 | 339 | 299 | رطبة |
| 2007:2008 | 299 | 436 | 414 | 420 | 431 | 443 | 429 | 415 | 360 | 404 | 431 | 438 | 410 | رطبة |
| 2008:2009 | 303 | 451 | 348 | 313 | 360 | 212 | 290 | 308 | 349 | 306 | 295 | 280 | 317 | رطبة |
| 2009:2010 | 210 | 203 | 210 | 204 | 278 | 262 | 193 | 194 | 157 | 190 | 229 | 227 | 213 | متوسطة |
| 2010:20 | 39 | 49 | 40 | 33 | 19 | 28 | 29 | 21 | 220 | 39 | 38 | 41 | 334 | رطبة |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 9 | | 4 | 4 | | 406 | رطبة |
| 2011:2012 | 39 0 | 39 8 | 37 2 | 35 7 | 34 4 | 34 8 | 33 9 | 35 1 | 556 | 48 0 | 48 0 | 45 8 | | |
| 2012:2013 | 30 7 | 32 4 | 44 8 | 28 8 | 40 1 | 37 1 | 29 6 | 43 0 | 352 | 35 1 | 35 7 | 34 6 | 355 | رطبة |
| 2013:2014 | 38 4 | 31 3 | 29 4 | 28 0 | 30 4 | 38 7 | 30 4 | 30 9 | 465 | 61 1 | 48 5 | 35 6 | 374 | رطبة |
| 2014:2015 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 2015:2016 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 2016:2017 | 26 5 | 30 0 | 29 1 | 25 0 | 34 7 | 35 0 | 29 8 | 26 6 | 384 | 44 4 | 45 4 | 45 5 | 342 | رطبة |
| 2017:2018 | 39 4 | 38 9 | 39 7 | 38 1 | 30 8 | 24 1 | 21 9 | 19 9 | 232 | 27 9 | 27 4 | 26 6 | 298 | متوسطة |
| 2018:2019 | 28 0 | 30 6 | 25 4 | 23 9 | 22 0 | 21 0 | 20 0 | 19 9 | 237 | 24 4 | 23 7 | 43 1 | 254 | متوسطة |
| المعدل | 29 3 | 31 5 | 33 0 | 29 5 | 28 2 | 28 0 | 26 4 | 29 3 | 287 | 32 2 | 31 9 | 31 3 | 267 | |

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية سدة الرمادي، بيانات غير منشورة، 2019

**شكل(2) المعدلات السنوية لكمية التصريف المائي في مؤخر سدة الرمادي (2000-2019)**




المصدر: بالاعتماد على جدول (٢).

وبلغت نسبة السنوات الجافة (١٥.٧)% بعدد سنوات بلغ (3) سنوات متتالية من سنة (2000-2001) الى سنة (2002- 2003) بنموذج قدر على التوالي (0.5,0.6,0.6) وسجل ادنى متوسط تصريف سنوي في هذه الفترة (٢٠٩) م$^3$ :ثا . كما في جدول (3)وشكل (2) وذلك بسبب قلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وكميات التبخر وزيادة الاستهلاك البشري في هذه السنوات.

**المبحث الثاني: المحددات البيئية الفيزيائية والكيميائية الملوثة لمياه نهر الفرات**

ان تقييم صلاحية نهر الفرات عند مقدم ومؤخر سدة الرمادي بخصائصه الفيزيائية والكيميائية في منطقة الدراسة جاء نتيجة لأجراء الفحوصات للعناصر الفيزيائية والكيميائية عن طريق اخذ عينات مائية من منطقتين مختلفتين الأولى هي لمقدمة سدة الرمادي اي قبل دخول النهر منطقة الدراسة والثانية بعد دخول النهر منطقة الدراسة ومروره بجميع الأنشطة البشرية الواقعة عليه حيث تضمنت تسع قراءات هي اشهر الشتاء واشهر الصيف وبيان نسبة تراكيز هذه العناصر وتم تحليل هذه العينات بالاعتماد على مختبرات دائرة البيئة في مدينة الرمادي.

**أولاً: الخصائص الكيميائية والفيزيائية في منطقة الدراسة**

تتباين كفاءة واهمية المياه واستخداماتها البشرية زمانيا ومكانيا في منطقة الدراسة من خلال تحديد الخصائص النوعية لها الكيميائية والفيزيائية كون هذه الخصائص تختلف من حيث نسبة وجودها وتركيزها في المياه، فالأهمية النوعية للمياه تكمن في تحديد مدى صلاحيتها للاستخدامات البشرية المختلفة المتمثلة بالانسان وانشطته المختلفة اهمها الزراعة بنوعيها وللأغراض الصناعية وقد حددت الكثير من المنظمات والمؤسسات العالمية والمحلية معايير ومحددات للمياه النقية والصالحة للاستعمال البشري بسبب خطورة هذا الأمر وما ينجم عنه من مشاكل واضرار ومن ابرز هذه المنظمات منظمة الصحة العالمية (WHO)، وهيأة المواصفات والمقاييس العراقية، ووزارة الصحة العراقية (IQS). كما في الجدول (1).

**جدول (3)**

**تراكيز الخصائص الفيزيائية والكيمائية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة والمحددات البيئية المسموح فيها لعام ٢٠١٩-٢٠٢٠**

| الخواص | وحدة القياس | مواصفات منظمة الصحة العالمية | المواصفات القياسية العراقية2000(IQS) ملغم- لتر | نتائج التحليل لمعدل المياه في منطقة |
|---|---|---|---|---|

| | | WHO-1999 | [1] | الدراسة المقدم والمؤخر |
|---|---|---|---|---|
| درجة الحرارة | م° | 25 – 5 | 25 | 23.4 – 23.7 |
| التوصيل الكهربائي EC | مايكروسمنز | 400 | 200 | 1058 – 1003 |
| المواد الصلبة الذائبة TDS | P.P.m | 1000 | 1500 | 554.6 – 499.27 |
| العكورة TUR | NTU | 25 | 25 | 17.4 – 18.4 |
| الأس الهيدروجيني PH | ملغم:لتر | 8.5 – 6.5 | 8.5 – 6.5 | 7.6 – 7.72 |
| الكالسيوم CA | ملغم:لتر | 50 | 75 | 110.9 – 95.85 |
| المغنيسيوم Mg | ملغم:لتر | 50 | 125 | 42.0 – 46.76 |
| الصوديوم Na | ملغم:لتر | 200 | 200 | 106.3 – 105.7 |
| الكبريتات SO4 | ملغم:لتر | 250 | 250 | 332.8 – 304.6 |
| الكلوريد CL | ملغم:لتر | 250 | 250 | 155.0 – 191.11 |
| العسرة الكلية TH | ملغم:لتر | 500 | ——— | 396.7 – 384.0 |

المصدر :

1.WHO,International Standards for Drinking Water, World Health Organization,4Edition Switzerland, 1999,p.36.

2- المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب ، وزارة الصحة، رقم 417، بغداد، 2000.

**1-1-1- الخصائص الفيزيائية**

تعد الخواص الفيزيائية عاملا مؤثرا على نوعية المياه في منطقة الدراسة فقد تم الاعتماد على اربعة خواص فيزيائية وهي درجة الحرارة، والتوصيل الكهربائي، والمواد الصلبة الذائبة والعكورة وهي كالتالي

**1-1- درجـــة الحـــرارة Temperature**

درجة الحرارة من الخصائص الفيزيائية المؤثرة في نوعية المياه حيث تتأثر الأنهار بخاصية الأمتزاج بسبب حركة المياه وتتأثر بدرجات حرارة الجو السائد[٣]. وان درجات الحرارة هي عامل رئيسي مؤثر في النشاط الايضي للكائنات الحية وان التغيير الذي يحصل في درجات الحرارة عن الحدود الاعتيادية المسموح بها ينتج عنه تغيير كبير في فعاليات وانشطة هذه الكائنات وكذلك تؤثر درجات الحرارة في التفاعل الكيميائي وسرعة ذوبان الغازات في

الماء وينتج عن هذا تأثيرا كبيرا في الصفات الطبيعية للمياه، كما وان هناك عوامل تؤثر في رفع درجة حرارة المياه وهي عمق المجرى المائي وارتفاع درجة حرارة الهواء وكذلك تواجد المواد العالقة من عدمها[٤] وحسب المواصفات المسموح بها العالمية والعراقية ان درجة الحرارة المسموح بها هي (25.5) م° جدول (٣) واظهرت نتائج التحاليل ان درجات الحرارة تتباين في منطقة الدراسة بين اشهر الشتاء والصيف كما في الجدولين (٤-٥) وتبين من خلال نتيجة التحاليل المختبرية ان متوسط درجة حرارة مياه نهر الفرات في مقدم سدة الرمادي بلغ (23.7) م° وبلغت ادنى قيمة في شهر كانون الثاني حيث بلغت (15.2) واعلاها في شهري تموز واب بقيمة بلغت (30) م° اما في مؤخر سدة الرمادي تبين ان متوسط درجة حرارته بلغ (23.4) م° وسجل معدل اقل درجة حرارة في شهر كانون الثاني حيث بلغ (15.1) م° واعلاها في شهر اب حيث بلغت درجة حرارته (30.1) م° حيث تنخفض درجة الحراة النوعية للمياه في فصل الشتاء وترتفع درجة حرارة المياه في فصل الصيف وان ارتفاع درجات الحرارة بحدود (30-40) م° ينتج عن ارتفاع درجات الحرارة الى هذا الحد نمو الطحالب التي تقوم باستهلاك كميات كبيرة من الأكسجين الذي يقوم بأكسدة الفضلات الحيوية[٥] نلاحظ ان درجة حرارة المياه بعد مرور النهر بمنطقة الدراسة سجلت نفس القيم السابقة باستثناء ارتفاع طفيف بالمتوسط العام قبل دخول النهر منطقة الدراسة. وعند القيام بمقارنة درجات الحرارة مع الحدود العالمية نجدها مرتفعة عن الحد المسموح خاصتا في شهري تموز واب.

**جدول (٤) المعدلات الشهرية والمتوسط العام لدرجة حرارة المياه لمقدم سدة الرمادي**

| الاشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **القراءات** | 15.2 | 17 | 21 | 20.1 | 24.55 | 29 | 30 | 30 | 27.2 | 23.7 |

المصدر: بالاعتماد على نتائج تحاليل المياه في مختبرات البيئة

**جدول (٥) المعدلات الشهرية والمتوسط العام لدرجة حرارة مياه النهر لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| القراءات | 15.1 | 16 | 20 | 20.1 | 24.0 | 28 | 30 | 30.1 | 28 | 23.4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

المصدر: بالاعتماد على نتائج تحاليل المياه في مختبرات البيئة

**1- 2- التوصيل الكهربائي (E.C) Electric Conductivity**

تعرف التوصيلة الكهربائية بأنها قابلية (1) سم$^3$ من المياه على القيام بتوصيل التيار الكهربائي عندما تكون درجات الحرارة (25) م° وتقاس بوحدات (مايكروسمنز:سم) او بوحدة (ديسيمنز:م)[٦] وتزداد نسبة التوصيل الكهربائي طرديا عندما تزداد نسبة الاملاح الذائبة في المياه[٧] واظهرت نتائج التحاليل في الجدولين (٦) و(7) معدلات الشهور المختارة والمتوسط العام للتوصيل الكهربائي في الموقعين المختارين ان المتوسط العام لقيمة التوصيل الكهربائي لنهر الفرات عند مقدم سدة الرمادي بلغ (1003) مايكروسمنز وبلغ اعلى معدل في شهر شباط بنسبة بلغت (1281) واقل قيمة في شهر ايلول بنسبة بلغت (722) مايكروسمنز، اما عند مؤخر سدة الرمادي بلغ المتوسط العام فيه (1058) مايكروسمنز، وبلغ اعلى معدل في شهري شباط واذار بقيمة بلغت (1307) مايكروسمنز وادنى معدل في شهر ايلول حيث بلغ (733) مايكروسمنز، يتبين لنا ان نسبة التوصيلة الكهربائية مرتفعة عن المعدل المسموح به وقد تجاوزته كثيرا واذا ما قارنا قيمة التوصيلة الكهربائية قبل دخول النهر منطقة الدراسة وبعد دخوله نجد ان الاخير ترتفع نسبته عن الاول ذلك بسبب القاء مياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصناعي والمياه الثقيلة فيه مما يزيد من كمية تركيز الاملاح فيه وهذا بدوره يقوم برفع قيمة التوصيل الكهربائي.

**الجدول (٦)المعدلات الشهرية والمعدل العام لقيم التوصيل الكهربائي لنهر الفرات لمقدم سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 1254 | 1281 | 1203 | 1148 | 1008 | 869 | 814 | 732 | 722 | 1003 |

المصدر: بالاعتماد على نتائج تحاليل المياه في مختبر البيئة

**جدول (٧) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيم التوصيل الكهربائي لنهر الفرات لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 1210 | 1307 | 1307 | 1237 | 1078 | 920 | 874 | 860 | 733 | 1058 |

المصدر: بالاعتماد على نتائج تحاليل المياه في مختبرات البيئة

**3-1 الأملاح الذائبة الكلية (TDS) Total Dissolved Salts**تعرف الاملاح الذائبة بأنها خليط من املاح ذائبة غير عضوية ونسب صغيرة من مواد توجد في عينة الماء[٨] كما وان زيادة نسبة المواد الذائبة في المياه عن المواصفات المسموح بها تساعد على زيادة نمو الطحالب التي تقوم باستنزاف الأكسجين المذاب (DO) الموجود في المياه وهذا بدوره يؤثر على البيئة المائية بوجود الاحياء المجهرية لمدة طويلة في المياه العذبة عنها في المياه المالحة وايضا تقوم الاملاح بتحديد الاستخدام البشري للمياه[٩] ومن خلال تحليل الجدولين (٨) و(9) يتبين لنا ان قيمة الاملاح الذائبة في مياه نهر الفرات عند مقدم سدة الرمادي سجلت معدل عام بلغ (499.27) P.P.M واعلى معدل سجل في شهر كانون الثاني وبلغ (618) P.P.M وادنى معدل في شهر اب حيث بلغ (365) P.P.M ، اما عند مؤخر سدة الرمادي سجل المعدل العام لنسبة الاملاح الكلية المذابة (544.6) P.P.M واعلى معدل بلغ في شهر شباط وكانت قيمته (667) P.P.M وادنى معدل في سجل في شهر تموز وبلغ (440) P.P.M وعند مقارنة نسبة وجود الاملاح المذابة في مياه نهر الفرات عند مقدم سدة الرمادي وعند المؤخر يتبين لنا ان نسبة الاخير تكون اعلى من الاول بسبب تركز وكثرة وجود الانشطة البشرية وعند مقارنة هذه النسبة بالحدود المسموح بها كما في الجدول (٣) نجدها لا تتعدى المقبول به.

**جدول (٨)المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الاملاح الذائبة لنهر الفرات لمقدم سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 618 | 616 | 598 | 574 | 508.5 | 443 | 402 | 365 | 369 | 499.27 |

المصدر: بالاعتماد على نتائج تحاليل مختبرات البيئة

**الجدول (٩)المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الاملاح الذائبة لنهر الفرات لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 620 | 667 | 660 | 620 | 540 | 461 | 440 | 450 | 444 | 544.6 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**4-1 العكورة TUR**

ان سبب تكون العكورة في المياه هو نتيجة لوجود المواد العالقة في المياه وهي عديدة مثل الطين والرمل والواد اللاعضوية العالقة والمواد العضوية[١٠] ويتبين من الجدولين (١٠) و (11) ان المعدل العام لقيم العكورة في مياه نهر الفرات عند مقدم السدة بلغت (18.4) NTU وبلغ اعلى معدل لقيمة العكورة في شهر اب حيث بلغت قيمته (25) NTU وادنى قيمة في شهر شباط (13) NTU اما المعدل العام لقيمة العكورة في مياه نهر الفرات عند مؤخر بلغ (17.4) NTU واعلى معدل سجل في شهر تموز حيث بلغ (23.1) NTU وادناها في شهر شباط حيث بلغت قيمته (14) NTU وعند المقارنة بين القيم نجدها متقاربة باستثناء ارتفاع طفيف في المعدل العام لمياه النهر قبل دخولها منطقة الدراسة ويرجع السبب في ارتفاع نسبة العكورة بسبب المياه الاستخدامات البشرية التي تصرف الى النهر وعند مقارنة النسب مع المواصفات المسموح بها جدول (٣) نجدها ضمن الحدود المسموح فيها.

**جدول (١٠) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لعكورة النهر لمقدم سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل العام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 15.3 | 13 | 23 | 16.7 | 16.45 | 16.2 | 18 | 25 | 22 | 18.40 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**الجدول (١١) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لعكورة النهر لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 12.1 | 14 | 22.5 | 15.3 | 17.2 | 19.1 | 23.1 | 14.3 | 19 | 17.4 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**1 -2- 2- الخصائص الكيميائية**

للخصائص الكيميائية اهمية كبيرة كونها تحدد مدى جودة المياه وصلاحيتها للاستعمال البشري في منطقة الدراسة وقد تم الاعتماد على احدى عشر خاصية كيميائية وهي الاس الهيدروجيني، والعسرة الكلية والايونات الموجبة تتضمن الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والايونات السالبة تتضمن الكبريتات والكلوريد.

**2-1- الاس الهيدروجيني (PH)**

يعرف الاس الهيدروجيني بانه اللوغاريتم السالب في المياه نتيجة لتركز الهيدروجين فيه وفعاليته وهو مقياس لقاعدية المياه وحامضيتها، وتبلغ قيمته في المحاليل والمياه بين (0-14) وتكون المحاليل حامضية اذا كانت قيمته اقل من (7) وقاعدية اذا كانت اكثر من (7) وتكون القيمة متعادلة عندما تتساوى المحاليل في درجة حرارة وضغطين اعتياديين[١١] ومجمل المياه الطبيعية تتراوح قيمتها بين (4-9) وان الملوثات السالبة التي تتصرف الى مياه النهر هي التي تسبب الارتفاع والانخفاض في نسبة الاس الهيدروجيني وان اغلب الانهار في العراق تميل الى القاعدية بسبب احتوائها على البيكاربونات[١٢]وان قياس المتغير الهيدروجيني

ضروريا كونه من المتغيرات الرئيسية والمهمة في التفاعلات التي تتعلق بنوعية المياه[١٣].ان النسبة المسموحة للاس الهيدروجيني في المواصفات العراقية والعالمية هي (6.5- 8.5) ملغم: لتر جدول (1) وعند مقارنة نسب الاس الهيدروجيني لنهر الفرات عند مقدم ومؤخر السدة نجده ضمن المعدل المسموح فيه ومن خلال تحليل الجدولين (١٢) و(١٣) يتبين لنا ان المعدل العام لنهر الفرات عند مقدم السدة بلغ (7.72) ملغم: لتر وسجل اعلى معدل في شهر شباط حيث بلغ (8.1) ملغم: لتر وادناها في شهر نيسان بقيمة بلغت (7.5) ملغم: لتر في حين بلغ المعدل العام لمياه نهر الفرات عند مؤخر السدة (7.6) ملغم: لتر واعلى معدل سجل في شهر اب (7.9) ملغم: لتر وداناها في شهر تموز حيث بلغت النسبة (7.1) ملغم: لتر وعند مقارنة النهر قبل دخوله منطقة الدراسة وبعد دخوله نجد ان النسبة متقاربة وان سبب ارتفاع الاس الهيدروجيني في المياه يرجع الى قيام الناس بطرح مياه الصرف الزراعي والصناعي والصحي في النهر.

**جدول (١٢) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الاس الهيدروجيني لمقدم سدة الرمادي**

| الاشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **القراءات** | 7.8 | 8.1 | 7.7 | 7.5 | 7.6 | 7.8 | 7.7 | 7.7 | 7.6 | 7.72 |

المصدر: بالاعتماد على نتائج تحاليل مختبرات البيئة

**جدول (١٣) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الاس الهيدروجيني لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 7.6 | 7.8 | 7.5 | 7.9 | 7.6 | 7.3 | 7.1 | 7.9 | 7.8 | 7.6 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

### 3-3- العســـرة الكـــلية (TH)

وهي النسبة التي يحتويها الماء من ايوني الكالسيوم والمغنيسيوم المركزين والاملاح الاخرى مثل الباريوم والسترونتوم والعسرة من الصفات المهمة في المياه لانها تستخدم في صلاحية المياه للاستخدامات البشرية[١٤] وقد تتكون العسرة بسبب ذوبان احجار الكلس في المياه الموجودة بشكل كبير في منطقة الدراسة ويعتمد شدة تركيزها على التركيب الجيولوجي الذي يجري النهر فوقه[١٥]ومن ملاحظة الجدولين (١٤) و (١٥) نجد ان المعدل العام لقيمة العسرة الكلية في مياه نهر الفرات في مقدم السدة بلغت (384.0) واعلى قيمة لها سجلت في شهر شباط حيث بلغت (496.8) وادناها في شهر اب بمعدل بلغ (305) اما قيمة المعدل العام للعسرة الكلية لمياه نهر الفرات عند مؤخر بلغت (396.7) وبلغت اعلى قيمة لها في شهر شباط حيث بلغت (534.5) واداها في شهر ايلول حيث بلغت(272.3) ومن خلال الجدول (3) حددت منظمة الصحة العالمية النسبة المسموح بها وهي (500) وعند مقارنة النسب مع المسموح بها نجدها ضمن الحدود باستثناء شهر شباط حيث ترتفع النسبة فيه عن الحدود المسموح فيها وعندما نقارن قيمة العسرة في مقدم السدة وعند المؤخر نجد النسبة ترتفع بعد دخول النهر منطقة الدراسة بسبب الاستخدامات البشرية التي تطرح مياهها فيه.

**جدول (١٤)المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة العسرة الكلية (TH) لمقدم سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 424.4 | 496.8 | 456.3 | 430.5 | 371.6 | 312.8 | 351.3 | 305 | 308 | 384.0 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**جدول (١٥)**

**المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة العسرة الكلية (TH) لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 421 | 534.5 | 478.4 | 426.8 | 378.9 | 331 | 382.7 | 345 | 272.3 | 396.7 |

المصدر بالاعتماد على تحاليل البيئة

**1-3- الايونات الموجبة وتقسم الى**

**1- 3- 1- الكالسيوم (Ca) Calcium**

هو العنصر الاساس لوجود الكائنات الحية وتعد التجوية الكيميائية للمعادن والصخور المصدر الذي ينتج عنه الكالسيوم يأخذ عنصر الكالسيوم الترتيب الخامس في الطبيعة اما وجوده في المياه فينتج بسبب ذوبان مكونات القشرة الكلسية وتفكك حامض الكاربونيك ($H2CO^3$) للصخور الجيرية بمساهمة عنصر ($CO^2$) وبسببه تزداد قيمة هذا العنصر في المياه[١٦]واذا اتحد الكالسيوم مع السليكا والبيكربونات والكبريتات تتكون رواسب غير قابلة لذوبان ويسبب ترسبه على جدران الانابيب الداخلية والخزانات والمراجل في حالة استخدام هذه المياه في الاغراض الصناعية[١٧] ومن خلال تحليل الجدولين (16-17) لنسبة وجود الكالسيوم في مياه النهر عند مقدم السدة يتبين لنا ان المعدل العام لها يبلغ (95.85) ملغم: لتر واعلى قيمة سجلت في شهر كانون الثاني بقيمة بلغت (118.4) ملغم: لتر وادنى قيمة سجلت في شهر ايلول وبلغت قيمتها (80.7) ملغم: لتر وبلغت قيمة المعدل العام للكالسيوم في مياه نهر الفرات في مؤخر السدة (110.9) ملغم: لتر وبلغت قيمة اعلى معدل شهري للكالسيوم في مؤخر سدة الرمادي في شهر شباط بقيمة بلغت (132) ملغم: لتر وادنى معدل شهري في شهر ايلول بلغ (82.4) ملغم: لتر وعند مقارنة قيمة وجود الكالسيوم في مياه نهر الفرات في مقدم ومؤخر السدة نجد ان نسبة الكالسيوم لمياه نهر الفرات عند المؤخر تكون اعلى من نسبته في المقدم وتزداد نسبة الكالسيوم عندما تنخفض نسبة المياه وتنشط التجوية الكيميائية وتقل نسبته عندما تزداد كميات التصريف المائي، وان النسبة المسموح بها عالميا

كما في جدول (٣) هي (200) ملغم: لتر وبعد تحليل العينات يتضح لنا ان نسبة وجود الكالسيوم هي من ضمن المستوى المسموح فيه.

**جدول (١٦) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الكالسيوم (CA) لمقدم سدة الرمادي**

| الأشهر | كانون2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 118.4 | 115.5 | 94.1 | 95.1 | 94.2 | 93.3 | 90.5 | 80.9 | 80.7 | 95.85 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**جدول (١٧)**

**المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الكالسيوم (CA) لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | كانون2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 125.1 | 132 | 147.4 | 91.2 | 104.4 | 117.7 | 95.1 | 103 | 82.4 | 110.9 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**1-3- 2- المغنسيوم Magnesium (Mg)**

ان عنصر المغنيسيوم من العناصر القلوية المهمة في المياه ويوجد في جميع تراكيب الصخور واهم مصادر المغنيسيوم صخور الحجر الجيري والدولومايت ووجوده يخفف من ضرر تركيز عنصر الصوديوم[١٨] وللمغنيسيوم اهمية كبيرة في النظام البيئي لأنه احد جزيئات الكلوروفيل لصنع غذاء النباتات وله فائدة للأسماك وتكاثرها، وان تركيزه بنسب كبيرة في المياه يؤثر على صحة الأنسان وامعائه، ووجود عنصر المغنيسيوم متحدا مع الكبريتات يؤدي الى الاصابة بمرض الاسهال[١٩]ومن خلال تحليل الجدولين (١٨) و (١٩) يتبين لنا نسب وكميات المغنيسيوم في مياه نهر الفرات فبلغت نسبة المعدل العام للمغنيسيوم عند مقدم السدة (46.76) ملغم: لتر واعلى معدل سجل في شهري اذار ونيسان بقيمة بلغت (60)

ملغم: لتر وادناها في شهر اب بقيمة بلغت (30) ملغم: لتر اما عند مؤخر السدة بلغت قيمة المعدل العام له (42.0) ملغم: لتر واعلى معدل سجل في شهر اذار وكانت نسبته (60) ملغم: لتر وادناها في شهري حزيران واب بقيمة بلغت (30) ملغم: لتر وعند مقارنة قيمة المغنيسيوم في مياه النهر عند مقدم ومؤخر السدة نجد القيم متقاربة من بعضها وسبب ارتفاع المغنيسيوم يكون اما طبيعيا او بشريا بسبب القاء مياه الصرف الزراعي ومياه المجاري الغير معالجة في نهر الفرات وعند مقارنتها بالمعدل المسموح نجدها لا تتعدى المواصفات القياسية المسموحة.

**جدول (١٨) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة المغنيسيوم (mg) لمقدم سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 50 | 56.4 | 60 | 60 | 47.5 | 35 | 46 | 30 | 36 | 46.76 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**جدول (١٩) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة المغنيسيوم (mg) لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 45 | 33.5 | 60 | 50 | 40 | 30 | 50 | 30 | 40 | 42.0 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

### 3-3—1 الصوديوم (NA) Sodium

هو من العناصر المهمة والرئيسية في المياه والمصدر الاساسي لوجوده الصخور الملحية التي تحتوي على الهالايت ، والمعادن القلوية للفاسبار والمعادن الطينية[٢٠] ان تركز ايون الصوديوم يرتبط مع كثرة كميات السيول والامطار التي تتصرف الى النهر وكذلك وجود المبازل الزراعية والصرف الصحي اللذان يساعدان على زيادة ايون الصوديوم[٢١] وعند تحليل

الجدولين (٢٠) و (21) يتبين لنا ان القيم تتقارب بين الشهور المختارة وكذلك المعدل العام فبلغت قيمة المعدل العام لعنصر الصوديوم عند مقدم السدة (105.7) ملغم: لتر في حين بلغت قيمة اعلى معدل في شهر تموز (124) ملغم: لتر وادنى معدل في شهر اذار حيث بلغ (90) ملغم: لتر. اما قيمة المعدل العام لنسبة وجود الصوديوم في مياه نهر الفرات عند مؤخر السدة بلغت (106.3) ملغم: لتر وبلغت قيمة اعلى معدل في شهر تموز (125) ملغم: لتر وادنى قيمة في شهر شباط بنسبة بلغت (90) ملغم: لتر وعند مقارنة نسبة وجود الصوديوم في مياه النهر عند مقدم ومؤخر السدة نجد ان النسب متقاربة فيما بينها، وعند مقارنة النسب مع المحددات المسموحة حيث حددت النسبة (200) ملغم: لتر كما في جدول (٣) نجد ان النسبة تقع ضمن المسموح فيه.

**جدول (٢٠) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الصوديوم (NA) لمقدم سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل العام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 93 | 92 | 90 | 91 | 99 | 118 | 124 | 122 | 123 | 105.7 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**جدول (٢١) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الصوديوم (NA) لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل العام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 92 | 90 | 93 | 95 | 101 | 115 | 125 | 122 | 124 | 106.3 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**1-4- الأيونات السالبة وتقسم الى**

**1-4-1- الكبريتات ($SO^4$) Sulfate**

يتركز وجود الكبريت في الصخور الرسوبية كالجبس والصخور الطينية والطفل والانهدرايت الذائبة في لماء[٢٢] ويكثر تركز ايون الكبريت في الانهار بسبب صرف مياه المخلفات الصناعية والزراعية الصرف الصحي في مجرى النهر[٢٣] ومن خلال نتائج تحاليل عينات المياه كما في الجدولين (٢٢) و (٢٣) يتبين ان نسبة وجود ايون الكبريت في مياه نهر الفرات في مقدم سدة الرمادي حيث بلغت قيمة المعدل العام لمياه النهر قبل دخوله منطقة الدراسة (304.6) ملغم: لتر واعلى معدل سجل في شهر نيسان بنسبة بلغت (490) ملغم: لتر وادنى معدل سجل في شهر اب بقيمة بلغت (190) ملغم: لتر، اما قيمة المعدل العام لتركز ايون الكبريت في مياه الفرات عند مؤخر السدة بلغت (332.8) ملغم: لتر واعلى معدل لتركزه سجل في شهر نيسان حيث بلغت نسبته (499) ملغم: لتر وادنى معدل سجل في شهر ايلول بنسبة بلغت (195) ملغم: لتر ومن خلال مقارنة نسب تركز ايون الكبريت في مياه الفرات في مقدم ومؤخر السدة نجد ان الاخيرة ترتفع النسبة فيها الى مستوى كبير بسبب زيادة الانشطة البشرية وتركزها على النهر في هذا المكان وبلغت قيمة تركز ايون الكبريت في المياه ضمن القياسات المسموح فيها (250) ملغم: لتر جدول (3) وعند مقارنة هذه النسبة بالحدود المسموح فيها نجد انها تجاوزت النسب المحددة محليا وعالميا.

**جدول (٢٢) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الكبريت (SO4) لمقدم سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل العام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 310 | 310 | 310 | 490 | 390 | 290 | 260 | 190 | 192 | 304.6 |

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

**جدول (٢٣) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الكبريت (SO4) لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | ك2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل العام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| القراءات | 315 | 320 | 410 | 499 | 382 | 265 | 260 | 350 | 195 | 332.8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

المصدر: بالاعتماد على تحاليل مختبرات البيئة

### 2-4-1 الكلوريد (CL-1) Chloride

للكلور مصادر متعددة منها الماء ذا الاصل البحري (الماء الجيولوجي) المخزون في باطن الأرض وبتركيز عالي، ويوجد في الأملاح التي توجد في الترسبات المتبخرة التي تحتوي على الهالايت وتوجد في المحلول الجاف المترسب من الجو في الأقاليم الجافة[٢٤] ويتواجد في الصخور الجبسية والكلسية التي تنتشر بصورة كبيرة في الطبيعة وله قابلية كبيرة على الذوبان في المياه لكن له تأثير سمي على النباتات اذا زادت نسبته عن الحد المسموح[٢٥]وقد حددت النسبة المسموحة عالميا ومحليا لتركز ايون الكلوريد في المياه بقيمة بلغت (250) ملغم: لتر كما في الجدول (٣)، ومن خلال تحليل بيانات الجدولين (٢٤) و (25) لتركز ايون الكلوريد في مياه نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة يتبين لنا ان قيمة المعدل العام لمياه نهر الفرات في مقدم سدة الرمادي بلغت (191.11) ملغم: لتر وبلغ اعلى معدل في شهر نيسان بقيمة بلغت (260) ملغم: لتر وادنى قيمة في شهر ايلول حيث بلغت نسبتها (129.2) ملغم: لتر، وبلغت قيمة المعدل العام لنسبة وجود الكلوريد في مياه الفرات عند مؤخر السدة (155.0) ملغم: لتر وسجل اعلى معدل في شهري نيسان وشباط بقيمة بلغت (216.2) ملغم: لتر وادنى قيمة سجلت في شهر اب بقيمة (80.8) ملغم: لتر. وعند مقارنة النسب نجدها تزداد قيمتها في مقدم السدة بسبب الأنشطة البشرية للمدن الواقعة على نهر الفرات مقارنة بمؤخر السدة وعند مقارنة هذه النسب مع المعايير والمحددات نجدها مقبولة وضمن المسموح فيه.

**جدول (٢٤) المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الكلوريد (CL) لمقدم سدة الرمادي**

| الأشهر | كانون2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل العام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 206 | 198 | 216.2 | 260.8 | 200.1 | 193.4 | 186.6 | 129.7 | 129.2 | 191.11 |

المصدر بالاعتماد على نتائج مختبرات البيئة

**جدول (٢٥)**

**المعدلات الشهرية المختارة والمعدل العام لقيمة الكلوريد (CL) لمؤخر سدة الرمادي**

| الأشهر | كانون2 | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | المعدل العام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القراءات | 191.7 | 216.2 | 169.4 | 216.2 | 169.4 | 122.7 | 125.3 | 80.8 | 103.4 | 155.0 |

المصدر: بالاعتماد على نتائج مختبرات البيئة

**1-5- تقييم صلاحية مياه نهر الفرات للاستخدامات المختلفة في منطقة الدراسة**

ان تحديد ملائمة مياه نهر الفرات وصلاحيتها للأغراض المختلفة يعتمد على نوعية المياه بعد تحليل خصائصها الفيزيائية والكيميائية كون جودة المياه ونقاوتها تعد المقياس الأساسي لمختلف الاستخدامات لأن المياه في بعض الأحيان قد يرتفع فيها متغير ما يجعلها مناسبة لاستخدام معين وغير مناسبة لاستخدام غيره، وبعد استعراض هذه الخصائص وتحليلها مختبريا ومن ثم مقارنتها مع المعايير والمواصفات المسموح بها عالميا ومحليا لتحديد طرق استخدامها وحسب نوع الاستخدام وهي كالتالي:

**1- 5-1- صلاحية المياه لأغراض الشرب**

بعد مقارنة جودة ونقاوة مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة مع المواصفات العالمية التي وضعتها منظمة الصحة العالمية (WHO) ووزارة الصحة والبيئة وهذه المنظمات تعتمد في مواصفاتها على معايير عديدة حتى تكون نوعية المياه مقبولة وصالحة لشرب الأنسان ومن خلال تحليل الجدول (٣) نجد ان قيم درجة الحرارة والمواد الصلبة الذائبة والعكورة والأس الهيدروجيني والعسرة الكلية والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد والفوسفات والنترات لم تتجاوز الحدود المسموح فيها في حين نجد ان قيم التوصيل الكهربائي والكالسيوم والكبريتات والاكسجين المذاب قد تجاوزت القيم المسموح فيها حسب مواصفات الصحة العالمية وعليه فان مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة غير صالحة لشرب الأنسان مباشرة الا بعد تنقيتها واضافة المواد الازمة لذلك وفي المقابلة الشخصية مع مدير بيئة الأنبار بين لنا وفق التقارير

والتحاليل المائية ان نوعية مياه نهر الفرات في مدينة الرمادي قد تحسنت عما كانت عليه سابقا بسبب ارتفاع كميات المياه الواردة .

**1-5-2- تقييم صلاحية المياه لأغراض شرب الحيوان**

ان تقييم صلاحية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة لأغراض شرب الحيوان وبموجب تصنيف Alttoviski فيتبين لنا من خلال هذا التصنيف ان مياه النهر تصلح لأغراض الاستهلاك الحيواني وبنسب كبيرة كما يتبين في الجدول (26) ويعود السبب في ذلك الى قلة تراكيز الأملاح الذائبة مما يجعلها صالحة لشرب المواشي بجميع اصنافها.

**جدول (٢٦) تصنيف (Alttoviski) لتقييم مدى صلاحية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة للاستهلاك الحيواني**

| مجموعة الاملاح ملغم: لتر | المواصفات | صلاحيتها للاستخدام |
|---|---|---|
| اقل من 3000 | جيد جدا | يستعمل لجميع انواع الدواجن والمواشي |
| 3001 - 5000 | جيد | يستعمل لجميع انواع الدواجن والمواشي |
| 5001- 7000 | مقبول | يسبب قيئ واسهال للمواشي ولا يصلح للدواجن |
| 7001- 10000 | يمكن استخدامها | يتسبب بأضرار للحيوانات الرضيعة والحامل |
| 10000- 15000 | اعلى حد للاستعمال | يتسبب بأضرار كبيرة |
| اكثر من 15000 | لا يصلح للاستهلاك | خطرة جدا |

المصدر:

(1) Alttoviski, m.n , Hand Book of hydrology . G sageolizedat, Moscow, Russia, 1962, p.160.

**1- 5- 3- تقييم صلاحية مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة لأغراض الري**

تستعمل مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة لري المساحات الزراعية وتعد معرفة قيمة المياه النوعية الازمة لري المزروعات الجانب الرئيسي والمهم في نجاحها ونمو محاصيلها وجودتها كما ونوعا وتختلف الاحتياجات الزراعية ونسبة تحملها للملوحة من محصول لأخر فوضعت معايير عديدة لتحديد صلاحية المياه للري. ومن هذه المعايير المهمة والتي تم الاعتماد عليها لتقييم صلاحية نهر الفرات لري المساحات الزراعية في منطقة الدراسة هي تصنيف منظمة الفاو العراقية وتعتمد هذه المنظمة على متغيرات مهمة منها التوصيل الكهربائي ونسبة الاملاح كما في الجدول (27) وفيه تم تصنيف خمسة فئات ومن خلال هذا التصنيف يتبين لنا ان المياه في منطقة الدراسة صالحة لأغراض الري، لأنها تقع ضمن تصنيف الفئة الثالثة

**جدول (٢٧) نوعية المياه الصالحة للري بالاعتماد على T.D.Sو EC وفق تصنيف منظمة الفاو العراقية**

| مجموعة الاملاح الذائبة ملغم: لتر | التوصيل الكهربائي :مايكروسمنز | مواصفات المياه |
|---|---|---|
| اقل من 200 | 100- 250 | مياه قليلة الملوحة وصالحة للري |
| 200 - 500 | 250 - 750 | متوسطة الملوحة وتحتاج الى ترشيح |
| 500- 772 | 750- 1043 | عالية الملوحة ولا يمكن استخدامها الا بقرب المبزل |
| 772- 1500 | 1043 - 2250 | عالية الملوحة ويشك في صلاحيتها للري |
| اكثر من 1500 | اكثر من 2250 | غير صالحة للري |

المصدر: بالاعتماد على ارشادات منظمة الغذاء والزراعة (FAO) ، 1997

**1- 5- 4- تقييم صلاحية نهر الفرات للأغراض الصناعية في منطقة الدراسة**

تستعمل الصناعة في مختلف انواعها المياه وكل صناعة تحتاج الى نوعية محددة من المياه لأغراضها الانتاجية فالصناعات الغذائية تختلف في احتياجها لنوعية المياه عن صناعات اخرى الورق والأدوية والالمنيوم وغيرها وان اختلاف المياه من حيث الكم والنوع يؤثر على الجانب الأنتاجي للصناعة ذلك ان المياه الغير مناسبة تسبب التلف والتأكل للمكائن ولايتم

تحقيق جدوى اقتصادية من ذلك ومن خلال تحليل الجدول (28) يتبين لنا ان مياه نهر الفرات صالحة للأستخدام الصناعي حسب تصنيف (Salvato- 1982).

**جدول (٢٨) تصنيف مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة للأغراض الصناعية حسب تصنيف ( Salvato – 1982)**

| الأيونات | وحدة القياس | الصناعات الغذائية | الصناعات الكيميائية | صناعة الأسمنت | الصناعات النفطية | صناعة الورق |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الأس الهيدروجيني PH | ملغم: لتر | 8.5-6.5 | 9-6 | 8.5-6.5 | 9-6 | 9-6 |
| مجموعة الأملاح الذائبة T.D.S | P.P.M | ـــــــ | 1000 | 600 | 1000 | ـــــــ |
| القاعدية | ملغم: لتر | 300 | 500 | 4000 | ـــــــ | ـــــــ |
| العسرة الكلية | ملغم: لتر | 316 | 1000 | ـــــــ | 900 | 475 |
| الكلوريدات CL | ملغم: لتر | 8.46 | 14.10 | 7.05 | 45.13 | 5.6 |
| الكبريتات SO4 | ملغم: لتر | 2.5 | 17.69 | 5.20 | 11.86 | ـــــــ |
| الكالسيوم CL | ملغم: لتر | 5.98 | 9.98 | ـــــــ | 10.97 | 0.99 |
| المغنيسيوم Mg | ملغم: لتر | 8.22 | ـــــــ | ـــــــ | 6.99 | 0.99 |
| صلاحية الأيونات للاستخدام | | يصلح | يصلح | يصلح | يصلح | يصلح |

المصدر: مصطفى علي حسن، هيدروجيوكيميائية والموديل الهيدروكيميائي للمياه الجوفية لحوض مندلي شرق العراق، اطروحة دكتوراه ، غ. م، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2007، ص 162.

**الاستنتاجات**

١- تباين كميات التصاريف المائية بسبب المتغيرات الطبيعية اهمها المتغيرات المناخية المتمثلة بالأمطار الساقطة على منطقة تغذية النهر فهي متباينة بين سنة واخرى.

٢- تأثر كميات التصريف المائي بالمتغيرات البشرية التي تتمثل بقيام دول حوض نهر الفرات ببناء مشاريع للسيطرة والخزن

٣- اختلاف درجة التقييم النوعي للعناصر في مقدمة السدة عنه في المؤخر حيث تكون النسبة مرتفعة دائما في مؤخر السدة بسبب وجود الانشطة البشرية المباشرة على النهر

٤- ارتفاع قيمة العناصر عن المعدل المسموح فيه دائما في اشهر الصيف وانخفاض بعض منها نسبيا في فصل الشتاء لان للمناخ دور كبير حيث يؤثر على نوعية المياه عند ارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر.

٥- ارتفاع قيمة التوصيل الكهربائي EC عن المعدل المسموح فيه بيئيا حيث بلغت نسبته في مقدم سدة الرمادي ١٠٠٣ مايكروسمنز، في حين بلغت النسبة ١٠٥٨ مايكروسمنز عند مؤخر السدة بسبب ارتفاع نسبة الملوحة في المياه

٦- ارتفاع نسبة الكالسيوم CA عن المعدلات البيئية المسموح بها محليا ودوليا حيث بلغت نسبته ٩٥.٨٥ ملغم: لتر في مقدم السدة وبلغت نسبته في مؤخر السدة ١١٠.٩ ملغم: لتر

٧- تجاوز عنصر الكبريتاتSO4 الحدود المسموح فيها بيئيا حيث بلغت نسبته ٣٠٤.٦ ملغم:لتر في مقدمة السدة، وبلغت النسبة ٣٣٢.٨ ملغم:لتر

٨- بعد تقييم صلاحية مياه نهر الفرات عند مقدم ومؤخر سدة الرمادي للأغراض البشرية المختلفة تبين ان مياه نهر الفرات غير صالحة للشرب بسبب ارتفاع قيم التوصيل الكهربائي وارتفاع نسبة الكالسيوم والكبريتات فوق المعدل المسموح فيه لأغراض الشرب

٩- بعد تقييم مياه نهر الفرات لأغراض شرب الحيوان تبين لنا انها صالحة للاستهلاك الحيواني بسبب قلة تراكيز الاملاح الذائبة مما يجعلها صالحة للمواشي

١٠- بعد تقييم صلاحية مياه نهر الفرات عند سدة الرمادي ومقارنتها مع ما حددته منظمة الفاو العراقية تبين لنا ان مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة ترتفع فيها نسبة الملوحة والتوصيل الكهربائي وتقع ضمن الفئة الثالثة ولا يمكن استخدامها للري الا بوجود شبكة مبازل فعالة.

١١- تبين لنا ان مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة يمكن استخدامها للأغراض الصناعية.

**التوصيات**

١-عقد اتفاقيات مع دول الحوض النهري (تركيا وسوريا) بسبب قلة كميات الايراد المائي

٢- المعالجة الدورية لمياه الصرف الصحي التي يتم القائها بصورة مباشرة في النهر وعدم ربط المجاري مع شبكة مياه الامطار

٣-عدم رمي النفيات في النهر مباشرة وتحديد اماكن مخصصة لها من خلال وضع قوانين صارمة لمنع هذه التجاوزات

٤-معالجة مياه الصرف الصناعي التي ترمى مباشرة في النهر وفرض الضرائب المالية على المخالفين

٥- انشاء شبكة للبزل والارواء للأراضي الزراعية ومنع المزارعين من القاء مخلفات مياه الصرف الزراعي في النهر

٦- القيام بكري النهر بصورة دورية للتخلص من الرواسب النهرية والنباتات في داخل المجرى النهري وفي ضفة النهر

٧- اقامة الحملات والندوات الاعلامية التي تهتم بشؤون البيئة وكيفية المحافظة عليها وتنبيه الناس بخطورة التلوث البيئي واثاره

**الاحالات**

١- مهدي الصحاف، التصريف النهري والعوامل المؤثرة فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (6)، 1970، ص26.

٢- وفيق حسين الخشاب، مهدي الصحاف، مشاريع الري واثارها الحالية والمستقبلية في بلاد الرافدين، العدد 1، 1984، ص83

٣- وهران منعم سعود الجنابي، التحري عن بعض الملوثات الكيميائية والبكتيرية في مياه نهر الفرات من الرمادي الى الفلوجة وبحيرتي الثرثار والحبانية، رسالة ماجستير غ. م، كلية العلوم، جامعة الأنبار، 2008، ص60.

٤- Gardenas, R, Water Pollution. In ecology and Pollution, by white, White, W. and little, F.j., North American Company, 1972, P. 199

٥- D.V. Kothan, and, R.I. Evans, Annual Temperature variation in impoundment , 62(10), 1970, p 71.

6- Walton, W.C, Ground Water Resources Evaluation, Mc Grow till series in water Resources and Environmental Engineering, op. cit, 2000,p 330.

٧- خميس احمد عبيد احمد العيساوي، تقييم تأثير الفعالية البيئية (الصناعية والطبيعية) في عامرية الفلوجة والبيئة المحيطة بها على نوعية مياه نهر الفرات، اطروحة دكتوراه غ. م، كلية العلوم، جامعة الأنبار، 2015، ص 72.

٨- WHo, Guide lines for Drinking water quality, 2nd , vol. 2, Geneva, Swizerland, 1996, p. 44.

٩- سعاد عبد عباوي، محمد سليمان حسن، الهندسة العلمية للبيئة، فحوصات الماء دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990، ص 55.

١٠- فريال صميم ابراهيم، علم المياه العذبة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة البصرة، 1986، ص 184.

١١- سعاد عبد عباوي، محمد سليمان حسن، الهندسة العلمية للبيئة، فحوصات الماء، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990، ص 280.

١٢- علي حسين السعدي، البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها، وقائع مؤتمر البحث العلمي (دورة حماية وتحسين البيئة من مخاطر التلوث)، 1994، ص 59.

١٣- Boyed, C.E., water Quality introduction, op. cit, 2000, p. 318.

١٤- Herman, F.M, shabtan WAllach, J. (1984) , Encyclopedia of chemical Technology' ,R R. W A wily- interscience p. GuB . 3 rd. ed, New York. Vol. 24: p. 17.

15- عبد الحكيم دحام حسين، دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه نهر الفرات والابار والعيون لمدينتي هيت والرمادي، مجلة جامعة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد 8، العدد 4، 2010، ص 74.

16-زاهد عمر ابراهيم الهسنياني، هيدرولوجية منطقة المشراق المحصورة بين نهري دجلة- الزاب الاعلى، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل،2003، ص 82.

١٧- Applo, C.A.J.and postma, D,Geochemistry, ground water and pollution Rottedam' Balkama,1999, p. 536.

18- Ven Tehow – Handbook of Applied hydrology, printed in u.s.a. copyright by Mc Graw – Hill Lnc. 1984, p. 19

19- حسين خالد حسن الفكيدي، تكنلوجيا معالجة المياه وتحليلها، المكتبة الوطنية، عمان، الاردن، 2002 ص 81.

٢٠ - F.M. Herman, et al, Encylopedia of chemical Technology, Wily – inter science

Pob . 3rd Ed . New York, 24 (917) , 1984.

٢١- خميس احمد عبيد احمد العيساوي، تقييم تأثير الفعالية البيئية (الصناعية والطبيعية) في عامرية الفلوجة والبيئة المحيطة بها على نوعية مياه نهر الفرات، مصدر سابق، ص 81.

٢٢- Daviss. N. and Dewies R.J., Hydrology, John ley Inc, New York, 1966, P.463.

٢٣- سعاد عبد عباوي، محمد سليمان حسن، الهندسة العلمية للبيئة- فحوصات الماء، مصدر سابق، ص 90.

٢٤- ارثر ان ستريلر، اسس علم الأرض، تعريب وفيق حسين الخشاب، كلية الأداب ، جامعة بغداد، 1986، ص٢٨٤.

٢٥- محمد اسماعيل عمر، مقدمة في علم البيئة،ط١، القاهرة، مصر، ٢٠٠٢، ص٦٥.

## English Reference

- 1-Mahdi al-Sahaf, River drainage and factors affecting it, Journal of the Iraqi Geographical Society, Volume (6),1970 .
- 2-Wafiq Hussein al-Khashab, Mahdi al-Sahaf, irrigation projects and their current and future effects in Mesopotamia, No. 1, 1984,
- 3-Oran Monem Saud al-Janabi, investigation of some chemical and bacterial pollutants in the waters of the Euphrates River from Ramadi to Fallujah and the lakes of Chatthar and Habbaniya, master's thesis G. M, Faculty of science, Anbar university, 2008.
- 4- Gardenas, R, Water Pollution. In ecology and Pollution, by white, White, W. and little, F.j., North American Company, 1972,
- D.V. Kothan, and, R.I. Evans, Annual Temperature variation in impoundment , 62(10), 1970.
- 6- Walton, W.C, Ground Water Resources Evaluation, Mc Grow till series in water Resources and Environmental Engineering, op. cit, 2000,.
- 7-Khamis Ahmed Obaid Ahmed al-Issawi, assessment of the impact of environmental effectiveness (industrial and natural) in Fallujah and the surrounding environment on the water quality of the Euphrates River, PhD thesis G. M, Faculty of science, Anbar university, 2015,.
- WHo, Guide lines for Drinking water quality, 2nd , vol. 2, Geneva, Swizerland, 1996.
- 9-Suad Abdul abbawi, Mohammed Suleiman Hassan, scientific engineering of the environment, water tests Dar Al-Hikma for printing and publishing, Mosul, 1990.

- 10-Faryal Samim Ibrahim, freshwater Science, Ministry of higher education and scientific research, Dar Al-Kitab for printing and publishing, University of Basra, 1986.
- 11-Suad Abdul abbawi, Mohammed Suleiman Hassan, scientific engineering of the environment, water tests, Dar Al-Hikma for printing and publishing, Mosul, 1990.
- 12-Ali Hussein al-Saadi, the aquatic environment in Iraq and its sources of pollution, Proceedings of the scientific research conference (course of protecting and improving the environment from pollution hazards), 1994.
- 13- Boyed, C.E., water Quality introduction, op. cit, 2000,.
- 14- Herman, F.M, shabtan WAllach, J. (1984) , Encyclopedia of chemical Technology, ,R R. W A wily- interscience p. GuB . 3 rd. ed, New York. Vol. 24:.
- -15 Abdul Hakim Daham Hussein, study of chemical and physical properties of the waters of the Euphrates River, wells and eyes for the cities of hit and Ramadi, Journal of Anbar University of Agricultural Sciences, Volume 8, Issue 4, 2010.
- -16 Zahid Omar Ibrahim al-hasaniani, hydrology of the Levant region sandwiched between the Tigris and upper Zab rivers, master's thesis, Faculty of Science, University of Mosul,2003.
- 17- Applo, C.A.J. and postma, D, Geochemistry, ground water and pollution Rottedam,Balkama,1999.
- Ven Tehow – Handbook of Applied hydrology, printed in u.s.a. -18 copyright by Mc Graw – Hill Lnc. 1984,. -19
- Hussein Khalid Hassan al-fakidi, technology of water treatment and analysis, National Library, Amman, Jordan, 2002
- 20 - F.M. Herman, et al, Encylopedia of chemical Technology, Wily – inter science
- Pob . 3rd Ed . New York, 24 (917) , 1984.
- 24-Arthur N. Streller, foundations of geoscience, Arabization and Wafiq Hussein al-Khashab, Faculty of Arts , University of Baghdad, 1986.
- 25-Mohamed Ismail Omar, introduction to ecology,i1, Cairo, Egypt, 2002.